MITTEILUNGEN

DER

THURGAUISCHEN

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

SIEBZEHNTES HEFT

FRAUENFELD
Druck von Huber & Co.
1906

By Transfer,
11 Ja '07

Inhaltsverzeichnis.

I. Wissenschaftlicher Teil.

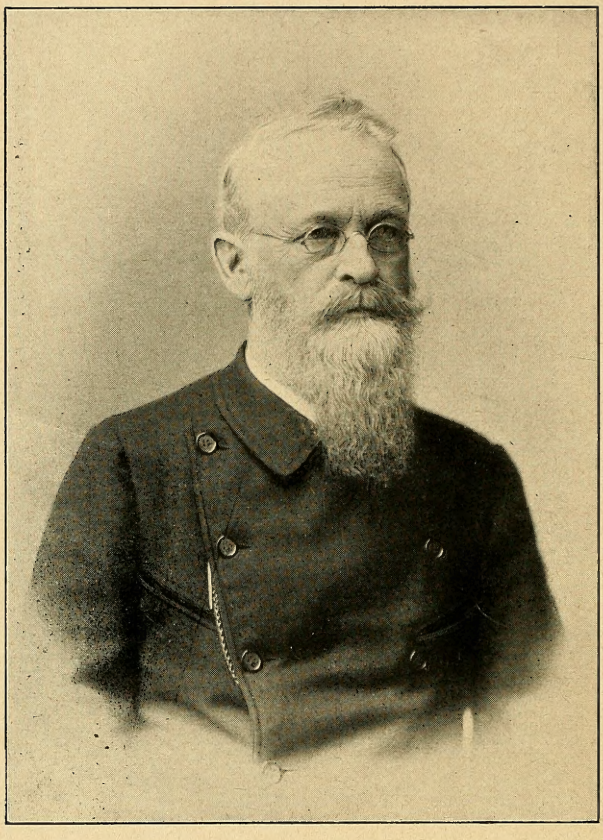
	Seite
Die Tertiärflora des Kantons Thurgau mit Berücksichtigung der Tertiärpflanzen der Schweiz nach O. Heer im allgemeinen, sowie der Lokalflorula von Oehningen, Schrotzburg, Hohenkrähen und Staad. Aus den naturwissenschaftlichen Schriften des Th. Würtenberger in Emmishofen; nach dessen Tode zusammengestellt und veröffentlicht von Oskar Würtenberger, mit Bildnis und Tafeln I—IV	3—44
Zur Morphologie des untern Thurgau (Beiträge zur Kenntnis des Rheingletschers) von J. Früh in Zürich. Mit 2 Tafeln V u. VI und einer Karte im Text . .	45—67
Der Kanton Thurgau als Gewittergebiet. Von Dr. Clemens Heß mit 1 Karte im Text	68—140
Die Ursachen der Zahnkaries, ihre Folgen und deren Bekämpfung. Von Ad. Brodtbeck, approbierter Zahnarzt, Frauenfeld	141—153
Kleine Mitteilungen:	
1. Bastkäferschaden im Wald. Von P. Etter, Forstadjunkt	154
2. Doppelblitzschlag in Birwinken. Von E. Osterwalder	155—156
3. Blitzschlag in Mettlen. Von H. Rietmann, Lehrer	156—157
Nekrologe:	
Dr. med. Conrad Reiffer. Von Dr. Isler, Frauenfeld	158—160
Hofrat Dr. Friedrich Mann. Von H. Wegelin . .	160—163

II. Vereinsnachrichten.

Auszug aus dem Protokoll der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft:	
Jahresversammlung 1904, zugleich Feier des 50jährigen Jubiläums	167—171
Jahresversammlung 1905	172—177
Verzeichnis der von Anfang September 1904 bis Ende September 1906 durch Tausch und Schenkung eingegangenen Druckschriften	178—183
Mitgliederverzeichnis der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft	184—187

I.

Wissenschaftlicher Teil.



Thomas Würtenberger.

Die Tertiärflora des Kantons Thurgau

mit Berücksichtigung der Tertiärpflanzen der Schweiz nach O. Heer im allgemeinen, sowie der Lokalflorula von Oeningen, Schrotzburg, Hohenkrähen und Staad (am Ueberlingersee).

Aus den naturwissenschaftlichen Schriften des Th. Würtenberger in Emmishofen
(nach dessen Tod zusammengestellt und veröffentlicht von *Oskar Würtenberger*).

Der nachstehenden Abhandlung möge hier einiges Biographisches über Thomas Würtenberger vorangehen. Seine Verdienste um die Erforschung der Tertiärflora des Kantons Thurgau sind so groß und die Sammlung, die er von dieser fossilen Flora hinterlassen, so wertvoll, daß es hier wohl angebracht ist, einiges über ihn als Menschen und Forscher zu seinem Andenken zu sagen.

Thomas Würtenberger ist am 21. Dezember 1836 zu Dettighofen im badischen Klettgau als jüngster Sohn einfacher Bauersleute geboren. Trotzdem er in fast dürftigen Verhältnissen aufwuchs, erhielt er doch in seiner Familie schon frühe starke geistige Eindrücke und Anregungen. Sein um viele Jahre älterer Bruder, Franz Joseph Würtenberger, war ein ausgezeichneter Geologe, dessen Arbeiten über den Jura des Klettgaus bekannt sind und dessen reiche Sammlung jurassischer Petrefakten vom badischen Staate angekauft wurde. Durch gemeinsame geologische Ausflüge und durch steten geistigen Austausch mit seinem älteren Bruder erwarb sich Thomas Würtenberger schon als Knabe ausgedehnte wissenschaftliche Kenntnisse. Sein ganzes Leben hindurch bewahrte er eine große Verehrung für seinen Bruder Franz Joseph, der, trotzdem er durch die Verhältnisse gezwungen war, das bäuerliche Gewerbe seines Vaters zu übernehmen, sich dennoch

in freien Stunden der Wissenschaft widmete und dessen ganzes Wesen von hoher Idealität erfüllt war.

Für Thomas Würtenberger ging das in Erfüllung, was für seinen Bruder nur sehnlichster Wunsch bleiben mußte, nämlich studieren zu dürfen. Er bezog, nachdem er sich daheim die nötigen Vorkenntnisse erworben, das Polytechnikum zu Karlsruhe. Nach absolviertem Staatsexamen betätigte er sich bei der staatlichen Landesvermessung im badischen Oberland. Er verheiratete sich im Jahre 1864. Den badischen Staatsdienst verließ er im Jahre 1876, um mit einem Teilhaber eine Ziegelei in Emmishofen bei Konstanz zu übernehmen. Er hoffte dadurch seiner Familie, seinen Kindern bessere Existenzbedingungen zu schaffen. Dies erreichte er auch im Laufe der Jahre, indem er in rastlosester Tätigkeit die zuerst kleine Fabrik zu einem großen, renommierten Etablissement umgestaltete. Aber selbst die anstrengendste Arbeit als Fabrikant vermochte nicht seine Liebe zu den Naturwissenschaften zu brechen. Die Abende und die Sonntage gehörten dem Gelehrten, dem Forscher. Die halbe Nacht über einem naturwissenschaftlichen Werke, sei es Darwin, Hæckel, Penck, Heim u. s. w., zuzubringen und sonntags, mit Hammer und Rucksack, Pflanzenstecher und Lupe ausgerüstet, auszuziehen, das war sein Leben.

Er entdeckte die tertiären Fundstellen in Tägerwilen und beutete sie im Laufe der Jahre aus; des weiteren die in Bernrain, die anläßlich des Legens eines Stollens für eine Wasserleitung zutage traten. Besonders diese letztere Fundstelle war für die Erforschung der tertiären Flora sehr ergiebig. Weitere Exkursionen galten Oeningen, der Johalde bei Berlingen, Schrotzburg und Hohenkrähen. Besondere Verdienste hat sich Würtenberger um das Feststellen der geologischen Formationen des Ufers des Ueberlingersees durch seine Funde von Haifischzähnen erworben. Er hat seinerzeit hierüber in den Mitteilungen seine Resultate bekannt gegeben. Aber nicht nur Palæontologisches und Geologisches interessierten ihn; er war auch ein ausgezeichneter Botaniker. Besonders kannte er die Flora der Konstanzer Halbinsel.

Die Resultate seiner wissenschaftlichen Tätigkeit hat er hauptsächlich durch zahlreiche Vorträge im engeren Kreise (er gründete in Konstanz den naturwissenschaftlichen Verein

„Salamandra“ und war tätiges Mitglied der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft), sowie auch im weiteren Kreise bekannt gegeben. Er verfügte über einen überaus klaren, präzisen Vortrag und verstand es vortrefflich, seinen Zuhörern aus dem reichen Schatze seines Wissens zusammenhängende Entwicklungen vorzuführen.

Er war keine trockene Gelehrtennatur; seinem Geiste wurde alles lebendig. Ein starkes Empfinden für das geheimnisvolle Weben und Walten der Natur war ihm eigen und hob ihn auch siegreich über alle Mühsale und Widerwärtigkeiten des Lebens hinaus. Sein Wesen war gelassen, voll innerer Ruhe; er hatte ein offenes Herz und einen offenen Blick für alles Nahe und Ferne. Ueber alles liebte er ein ernstes Lied, und der Sternenhimmel, den er auch wissenschaftlich genau kannte, gab ihm den Begriff des Ewigen. Und wie sein Leben, so war auch sein Sterben. Er ertrug einen qualvollen Tod mit der Standhaftigkeit eines Weisen. Er starb in der Nacht vom 25. auf den 26. Juli 1903.

Die bemerkenswertesten von Th. Würtenberger publizierten naturwissenschaftlichen Arbeiten sind folgende:

„Phytopalæontologische Skizzen“, erschienen in den Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft, Heft XIII, 1898.

„Der Ueberlinger Sandstein, bisher für «Untere Süßwassermolasse» gehalten, ist eine Meeresbildung“, im Bericht über die XXXIII. Versammlung des Oberrheinischen Geologenvereins in Donaueschingen am 19. April 1900.

„Der Ueberlinger Eisenbahntunnel und seine Bedeutung für die Bodenseegeologie“, erschienen in den Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft, Heft XIV, 1900.

„Ueber geologische Funde, die beim Bau des Eisenbahntunnels in Ueberlingen a. S. gemacht wurden“, in dem Jahresheft des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung, Heft XXX, 1901.

Von seinen Arbeiten in Fachzeitschriften seien erwähnt:

„Ueber Amslers Planimeter, eine mathematisch-wissenschaftliche Abhandlung“, in einer Geometer-Fachzeitschrift erschienen.

„Ueber Regulierung des Zugs beim kontinuierlichen Brennofen“, im „Tonwaren-Fabrikant“, Jahrg. 1890.
„Die Verblendsteinfrage“, im „Tonwaren-Fabrikant“, 1893.
„Geologische Notizen über die Ziegeltone im Kanton Thurgau“, im „Tonwaren-Fabrikant“, 1894.

Ueber

Vorkommen und Verbreitung der Tertiärflora

von Bernrain (Kreuzlingen), Tägerwilen, Berlingen (Johalde) u. s. w. nach eingehendsten Studien an Fundstücken seiner reichhaltigen Sammlung, verglichen mit den tertiären Pflanzen anderer Lokalitäten und mit den noch jetzt lebenden Arten der betreffenden Pflanzen.

Kryptogamen.

An **Zellenkryptogamen** (Pilze, Algen, Flechten, Moose):

Pilze. Blattpilze nehmen die erste Stelle ein (43 Arten auf 11 Gattungen). Sie sind auf 26 Pflanzenarten vorkommend; davon weisen die Pappeln und Ahornarten je 8, die Eichen 4 und Schilfrohr 2 Arten auf. Auch in der Jetztzeit sind diese Pflanzengattungen von zahlreichen Pilzen heimgesucht.

Von solchen sind vertreten:

Kern- oder Kugelpilze. Sphæria Braunii Hr. (Taf. II) auf Eichen in Oeningen und auf Pappeln in Tägerwilen zur Tertiärzeit wie noch auf den Jetztlebenden.

Ebenfalls auf Pappelblättern, meist auf Populus attenuata Hr. und auf Pop. ovalis A. Br. vorkommend; Phacidium Populi ovalis A. Br. und Xylomites varius Hr.

Hartpilze. Sclerotium populicola Hr. ist sehr häufig auf Populus und ist von Scl. populinum, das auf abgestorbenen Pappelblättern massenhaft vorkommt, kaum zu unterscheiden.

Hutpilze. Von solchen bis jetzt nur eine Art Stachelpilz (Hydnum antiquum Hr.) erhalten. Dieselben waren für Erhaltung nicht geeignet, müssen aber — aus dem Vorhandensein der vielen Pilzmücken zu schließen — zahlreich gewesen sein.

Algen. Die Charen mit 9 Arten nehmen unter ihnen die erste Stelle ein. Zarte Wasserfaden Confervites œningensis Hr. und Conf. debilis Hr. bildeten grüne Schleimmassen an Quellen. Auch in der Fundstätte Bernrain (Kreuzlingen)[1] hat sich eine Chara-Art Chara Escheri A. Br. und in Tägerwilen Enteromorpha stagnalis Hr. vorgefunden.

Flechten. Von solchen wurden noch keine in unseren heimischen Lokalitäten gefunden, weil die fossilen Baumrinden sehr selten gut erhalten sind.

Moose. Dieselben sind auffallend selten, und haben sich bis jetzt drei Arten (Wasserhypnen) in der Schweiz und in Oeningen vorgefunden. Merkwürdig ist, daß noch kein Torfmoos (Sphagnum) entdeckt wurde.

An **Gefäßkryptogamen** (Farnkräuter, Wurzelfarne, Schafthalme und Bärlappgewächse):

Farnkräuter [Filiceen] (4 Familien, 11 Gattungen und 37 Arten). Geradesoviel Arten gibt es noch jetzt in der Schweiz; davon 14 tropische Formen.

Die Tertiär-Farren nähern sich den Jetztlebenden, und mehrere Arten sind schwer von denselben zu unterscheiden. Sie bilden den Uebergang von der Farnflora der älteren Perioden zur Jetztwelt.

Von Tägerwilen haben wir zwei Repräsentanten: Pteris œningensis Ung. und Scolopendrium nov. sp. (Hirschzunge). Zwei Familien fehlen unserer jetzigen Flora vollständig und zwar die Schizæaceen, die mit Lygodium einst verbreitet gewesen, und die Hymenophyllen, welche nur mit einer Art im heutigen Schlesien (Schoßnitz) und in Oeningen vertreten waren.

Als Repräsentant der Ordnung **Wurzelfarne** (Rhizocarpeen) ist die im Wasser lebende Salvinia formosa Hr. in schönen Exemplaren vertreten. (Taf. I.) Die auf Bernrain gefundenen (nebst Salv. n. sp.) sind größer als die der jetzt lebenden europäischen Art und gleichen der Salv. hiopide im tropischen Amerika.

Schafthalme, Katzenschwänze (Equisetaceen). Sie nähern sich in Größe und Tracht den Jetztlebenden. Nur noch eine

[1] Näheres über den Fundort Bernrain (Kreuzlingen) siehe Seite 43.

Art (Equisetum procerum Hr.) ist als letzter Ausläufer der riesenhaften Formen der Urzeit vorhanden. Der Blasenkranz Physagenia Parlatori Hr. (Tafel IV) ist der Jetztwelt fremd. Derselbe hat im Wasser oder Schlamm gelebt.

Bärlappgewächse (Selagines). Die eigentlichen Bärlappgewächse fehlen und sind vertreten durch zwei Brachsenkräuter: Isoëtes Braunii Ung. und Is. Scheuchzeri Hr.

Phanerogamen.

Abteilung **Gymnospermen.**

Von Cycadeen (Sagobäumen) sind nur noch 2 Arten vorhanden.

Von Coniferen (Zapfenbäumen) 24 Arten in 9 Gattungen und 4 Familien. Von diesen ist die Familie der Podocarpeen (Pod. cocenica Ung.) auf die untere Molasse beschränkt. (Fundort Ralligen am Thunersee.)

Die cypressen- und tannenartigen Nadelhölzer sind in der miocänen Flora der Schweiz und in ganz Europa häufig.

Unter den *Cypressen* dominiert von unten bis oben Glyptostrobus europæus Brongn., welche damals über ganz Europa verbreitet waren. Gleichwohl hat Würtenberger solche nur auf Bernrain entdecken können. Glypt. europ. ist ein Baum mit dichtstehenden, schuppenförmig mit Blättern bekleideten Zweigen.

Ebenso große Verbreitung hatte Taxodium distichum Rich.,[1] die Sumpfcypresse, und spielte in den unermeßlichen Moor- und Sumpfländern des miocänen Europas und Amerikas dieselbe Rolle wie heute noch in den Morästen des Südens der Vereinigten Staaten. Dieselbe hat jährige Zweige und wirft diese jedes Jahr ab.

Die direkten Nachkommen der hier beisammen gefundenen miocänen Cypressenbäume sind in der Jetztwelt in drei Weltteilen zerstreut, und zwar sind Glyptostrobus in Nordchina und Japan, Taxodium in den Vereinigten Staaten, Widdringtonia am Kap und Libocedrus in Westamerika einheimisch.

[1] Vgl. Phytopaläontologische Skizzen von Th. Würtenberger, Heft XIII der Mitteil. der Thurg. Naturf. Gesellschaft.

Tertiärpflanzen von Bernrain

in der Sammlung von *Th. Würtenberger.*

Tafel I.

Tertiärpflanzen von Bernrain

(Kreuzlingen).

1 Populus latior rotundata A. Br.
2*a* Salvinia n. sp.
b Salvinia formosa Hr.
3 Castanea Jacki Würt.
4 Typha latissima A. Br.
5 Populus mutabilis ovalis Hr.
6 Castanea Jacki Würt.
7 Populus latior subtruncata A. Br.
8, 9 Liquidambar europæum A. Br.
10 Populus attenuata A. Br.
11 Castanea Jacki Würt.
12 Populus attenuata A. Br.
13 Laurus Fürstenbergi A. Br.
14 Frucht von Podogonium.
15 Fossiler Ast.

Unter den *Abietineen*, den tannenartigen Nadelhölzern, ist Sequoia Langsdorfii Brongn. sp., der Mammutbaum, in der ersten Stufe gemein, in der zweiten Stufe seltener und fehlt höher oben; wurde dagegen in Italien und Galizien auch in den jüngsten Miocänschichten gefunden. Er hatte ebenfalls eine große Verbreitung und ist in der Jetztwelt auf Kalifornien beschränkt.

Die Gattung *Pinus* war im Miocän auch wie jene viel reicher als jetzt. Die Schweiz zählt jetzt nur 5 lebende Arten; 15 waren es ehedem im Tertiär; doch waren sie alle nur schwach vertreten.

Von den 5 jetztlebenden Pinusgattungen (Föhren, Fichten, Weißtannen, Lerchen und Cedern) fehlen die zwei letzteren dem Miocän. Die Nadelwaldung unseres Tertiärlandes hatte überhaupt einen ganz außereuropäischen, mehr amerikanischen Charakter.

Abteilung **Angiospermen.**

Von **Monocotyledonen** sind *Glumaceen* mit 64 Arten am zahlreichsten.

Von den *Gramineen* (mit 25 Arten) sind am häufigsten Arundo Gœpperti Münst. sp., verwandt mit Ar. Donax L., dem italienischen Rohr, aus welchem Fischerruten und Webergeräte verfertigt werden. Diesseits der Alpen kommt dasselbe nicht vor. (Taf. IV.)

Ebenso häufig sind Phragmites œningensis A. Br., verwandt mit Phr. communis, unserm gewöhnlichen Schilfrohr. Beide (Ar. Gœpperti und Phr. œningensis) haben sich auf Bernrain und Tägerwilen vorgefunden; letzteres auch in Berlingen,[1] Fundort bei Steckborn.

Von kleineren Gräsern haben sich gezeigt Poacites lævis A. Br., P. angustus A. Br. und P. albolineatus Hr. (Taf. IV); sämtliche in Tägerwilen.

Ferner sind die *Cyperaceen* (Riedgräser) 39 Arten, die ebenso häufig in der Miocänmolasse vorkommen, auch in Tägerwilen nicht selten; doch konnte Würtenberger nur

[1] Näheres über den Fundort Berlingen und über einige andere Fundstellen siehe Heft XII (S. 102), sowie Heft XVI (S. 231) der Mitteil. der Thurg. Naturf. Gesellschaft.

Cyperus vetustus Hr. und C. Braunianus Hr. mit Sicherheit bestimmen.

Bei den *Coronarien* oder Liliengewächsen (13 Arten) herrschen vor die Sassaparillen (8 Arten), worunter Smilax sagittifera Hr., welche in der südeuropäischen Sm. aspera L. ihren näheren Verwandten hat. Es sind immergrüne, stachelige Schlingsträucher.

Die interessanteste Gattung ist die der *Palmen* mit 15 Arten im Tertiär (Schweiz inkl. Oeningen). Da die Palmen heißes und tropisches Klima voraussetzen, sind sie in Obermolasse selten. In Tägerwilen haben sich außer Phœnicites Dauneri Würt. (Taf. IV) keine Palmen gezeigt; ebenso in Bernrain nur eine Fiederpalme (Calamopsis Bredana Hr.), die zur Gruppe der Rotang (Meerrohrpflanzen) gehört.

Außerdem hat Apotheker Hanhardt seinerzeit in Berlingen eine Palmblüte gefunden, die Heer als Palmacites Martii Hr. bestimmt hat. In Europa ist zurzeit nur noch eine Art von Palmen einheimisch und zwar Chamærops humilis, die am Mittelmeer vorkommt. Dieselbe ist klein, stammlos und hat fächerförmige Blätter.

Von *Typhaceen* weist Tägerwilen Typha latissima A. Br. (Taf. I) auf, entsprechend dem Typha latifolia, dem Rohrkolben, der bei uns häufig ist.

Eigentliche Wasserpflanzen sind die *Najadeen*, von denen die Laichkräuter in 7 Arten bekannt sind. In Tägerwilen ist Potamogeton geniculatus A. Br. mit schmalen, grasartigen Blättern aufgetaucht und erinnert an das kleine Laichkraut (Pot. pusillus) unserer Gewässer.

Von **Dicotyledonen** (Exogene) 667 Arten. Davon *Apetalen* mit 192 Arten im Tertiär der Schweiz inklusive Oeningen.

Die Amberbäume, *Liquidambar europæum* (Taf. I und III), sind in der unteren und oberen Molasse sehr verbreitet und haben sich in Oeningen und Schrotzburg in Blättern und Blüten, wie auch in Früchten und Samen gefunden; außerdem auf Bernrain (Kreuzlingen), Berlingen und in Stettfurt, wohingegen sie in dem benachbarten Tägerwilen nicht existiert zu haben scheinen; wenigstens sind Würtenberger in der Zeit von etwa 15 Jahren, während welcher er sich

dem Studium der tertiären Flora von Tägerwilen gewidmet hat, keine zu Gesicht gekommen. Uebereinstimmend mit denen von Bernrain, Berlingen und Stettfurt sind die, welche im Sandstein von Oberägeri, in Horw (bei Luzern) und in Locle gefunden wurden. In der Jetztwelt existieren von Amberbäumen vier Arten, und zwar in Nordamerika, Vorderasien, Indien und China je eine Art. Speziell in Amerika zählen sie zu den verbreitetsten Waldbäumen.

Wenn wir nun bedenken, daß z. B. der Amberbaum in diesen Tropengegenden einheimisch ist, im jüngeren Tertiär sich aber häufig fossil findet, was bekanntlich auch bei vielen anderen Gattungen und Arten der Fall ist, so dürften diese Tatsachen genügen, um den subtropischen Charakter der Pflanzenwelt zur Zeit der Ablagerung der oberen Süßwassermolasse nachzuweisen.

Wie die Amberbäume haben *Platanen* (Platanus aceroides), die sich nur auf die obere Molasse beschränken und besonders auf Schrotzburg sehr verbreitet gewesen sind, auch auf Bernrain und in der Berlinger Fundstätte an der Johalde nicht zu den Seltenheiten gehört. In der sonst so ergiebigen und überaus reichhaltigen Fundstätte in Tägerwilen hat Würtenberger vergebens nach Platanen gesucht; es hat sich auffallenderweise nicht ein einziges Blatt von solchen dort gezeigt.

Die *Salicineen* treten in den beiden Gattungen Pappeln und Weiden auf wie in der Jetztwelt.

In unserer Tertiärflora haben beide annähernd gleiche Zahl Arten, während in der jetzigen Flora 12 mal mehr Weiden als Pappeln vorkommen.

Pappeln (Populus). Während man in der Schweiz in der jetzt lebenden Flora nur 4 Arten kennt, hat Würtenberger in der Fundstätte in Tägerwilen allein nicht weniger als 15 Arten von Pappeln gefunden. Bernrain weist 10, Berlingen 4 und Steckborn 1 Art von Pappeln auf. Von diesen sind Schwarzpappeln, Balsampappeln und Lederpappeln sehr häufig, wogegen die Zitterpappeln seltener sind.

Die Schwarzpappel (Populus latior A. Br.) ist der amerikanischen Pop. monilifera ungemein ähnlich.

Populus balsamoides Gpp. (Taf. II) ist ebenfalls mit der amerikanischen Balsampappel nahe verwandt.

Die Lederpappel, eine merkwürdige, orientalisch-asiatische Gruppe (Populus mutabilis Hr., Taf. II und IV), ist der Urahne von Pop. euphratica, die einzig bekannte Lederpappel der Jetztwelt. Sie bildet hohe Sträucher mit immergrünem, lederartigem Laub. An denselben Zweigen sind die unteren Blätter gezackt, wogegen die oberen ganzrandig und länger sind.

Weiden (Salix). Würtenberger hat in Tägerwilen 7 Arten Weiden aufgefunden und bestimmt. Bernrain (Kreuzlingen) weist 5 und Berlingen 3 Arten von Weiden auf. Es fehlen da, wie in der Molasse überhaupt, diejenigen Typen, die jetzt vorherrschend unsere Weidenbüsche bilden, wie die Sahlweiden (Capreæ), Schwarzweiden, Purpurweiden und selbstverständlich auch die Alpenweiden, was der tertiären Weidenlandschaft offenbar einen von dem heutigen ganz verschiedenen Charakter verliehen hat.

Die tertiären Arten gehören zu den Bruch-, Mandel- und Bandweiden. Auf Taf. II ist Salix varians Gpp. und S. Lavateri Hr., auf Taf. IV S. angusta A. Br. zur Abbildung gebracht.

Gehen wir nun zu der großen Ordnung der *Kätzchenträger* oder *Amentaceen* über.

In Tägerwilen sind fast alle Gattungen *Cupuliferen* der europäischen Flora vertreten, so Hainbuchen, Hopfenbäume, Ostryen[1] und Eichen; nur die Buche fehlt auch hier, wie an allen anderen Lokalitäten im heutigen Thurgau.

Die *Hainbuche* (Carpinus pyramidalis), die in Oeningen gänzlich fehlt, dagegen in Schrotzburg vorkommt, hat sich sowohl in Tägerwilen als auch auf Bernrain und in Berlingen an der Johalde gefunden. Blätter dieser Art sind in sehr schöner Erhaltung auch in den Schrotzburger Mergeln häufig.

Daß eine Art von *Hopfenbuche* zur Tertiärzeit in Tägerwilen existiert hat, davon geben gleichfalls wohlerhaltene fossile Blätter von Ostrya œningensis Hr. beredtes Zeugnis.

[1] Die Blätter der Ostryen ähneln denen der Hagenbuchen in der Form, Bezahnung und Nervation sehr. Sie bilden den Uebergang zwischen Corylus (Haselnuß) und Ulmus. Die Gattung Ostrya kommt noch in einer Art, der Ostrya vulgaris Willd., im südlichen Europa bis an den Südabhang der Alpen, besonders auf den Bergen in der Gegend des Comer- und Langensees vor. Eine andere Art Ostrya virginica existiert in Nordamerika (Neu-Braunschweig bis Florida).

Tafel II.

Tertiärpflanzen von Tägerwilen und Berlingen

in der Sammlung von *Th. Würtenberger.*

Tafel II.

Tertiärpflanzen von Tägerwilen und Berlingen.

1 Cinnamomum Scheuchzeri Hr. (Tägerwilen).
2 Populus mutabilis ovalis Hr. „
3 Cinnamomum Scheuchzeri Hr. und Blütenstiel von Cinnamomum (Tägerwilen).
4*a* Salix Lavateri Hr.
b Cinnamomum polymorphum A. Br. sp. „
5 Cinnamomum Scheuchzeri Hr. „
6*a* Populus balsamoides Gpp. „
b Pop. mutabilis ovalis „
7 Pop. mutab. repando crenata Hr. „
8 Pop. mutab. oval. Hr. mit Fruchttraube „
9 Pop. attenuata Hr. mit Sphæria Braunii Hr. [Blattpilz] (Tägerwilen).
10 Cinnamomum Scheuchzeri Hr. „
11 Populus mutabilis ovalis Hr. „
12 Pop. mutab. repando crenata Hr. „
13 Pop. mutab. repando crenata Hr. „
14*a* Pop. mutab. lancifolia Hr. „
b Salix varians Gpp.
c Cinnamomum Scheuchzeri Hr. „
15*a* Populus mutabilis Hr. „
b Colutea macrophylla „
16 Sassafras Aesculapi Hr. (Berlingen).

Von *Eichen* (Quercus) hat Würtenberger im ganzen 11 Arten in Tägerwilen entdeckt. Einheimische Typen fehlen; es sind durchgehends lederblättrige, immergrüne, mit amerikanischem Typus, so daß man sich von einem vorweltlichen Eichenwald eine etwas andere Vorstellung zu machen hat, als wie wir in der Jetztwelt solche zu sehen gewohnt sind.

In Eichen hat einstmals ein großer Reichtum geherrscht; es sind uns etwa 80 Arten aus der Tertiärzeit bekannt; doch muß erwähnt werden, daß solche zum größten Teil nur vereinzelt vorgekommen sind. Bemerkenswert ist noch, daß bei keiner anderen Gattung die Nervation der fossilen Blätter so sehr variiert, als bei den Tertiär-Eichen.

In Berlingen haben sich 3 Arten, auf Bernrain nur 2 Arten vorgefunden. Abgebildet sind auf Taf. IV Quercus triangularis Gpp. und Quercus Gmelini A. Br.

Besonders bemerkenswert und interessant ist das Vorkommen des tertiären *Kastanienbaumes* auf Bernrain, während er bis jetzt in den 82 fossilen Fundstätten der Schweiz vergebens gesucht wurde. Es ist konstatiert, daß der Kastanienbaum schon im Eocän auftritt, daß er sich in der Tertiärformation in den ältesten und jüngsten Schichten bis ins Pliocän hinauf vorfindet. Er ist auch heute noch über einen großen Teil der Erde verbreitet, so über Nordamerika, Japan, China, Europa, Java u. s. w., und erreicht in Nepal und Indien seine größte Entwicklung.

Würtenberger, welcher im Besitz einer großen Anzahl vorzüglich erhaltener fossiler Kastanienblätter von Bernrain ist, hat nachgewiesen, daß hier trotz der Verschiedenheit der Blätter in Form, Zahl, Verlauf der Sekundärnerven und Bezahnung nur eine einzige, bisher nicht bekannte, spezielle Art vorliegt, die er als *Castanea Jacki Würt.* bestimmt hat (zu Ehren des hervorragenden Botanikers Herrn Jack). (Siehe Taf. I und III.)

Weiter kommen wir zu den *Ulmaceen.* In der jetzigen mitteleuropäischen Flora ist nur die Ulmengattung vertreten, während in Tägerwilen im Tertiär noch die *Planeren* vorhanden gewesen sind, die jetzt nur noch im südlichen Kaukasus und auf Kreta, an Flußufern und in feuchten Wäldern vorkommen.

Die Planera Ungeri steht der kaukasischen Pl. Richardi Mich. zunächst, ist in den Blättern nicht von derselben zu unterscheiden. Sie ist sehr häufig durch die ganze Molasse, so in der Schweiz, in Deutschland, in Oesterreich, Ungarn und in Italien, wohingegen die eigentliche Ulme (Ulmus Brauni), die in Blättern und Früchten dem Trauben-Rüster (Ulmus ciliata) ähnlich ist, sich überhaupt nur in oberer Molasse findet.

Von Ulmen haben sich zwei Arten nur in Tägerwilen gefunden; dagegen Planera Ungeri Ett. in Bernrain, Tägerwilen und in Berlingen (Johalde).

Weiter haben wir die Gattung der *Ficus*.

Die Feigenbaumarten sind in der ganzen Molasse reich vertreten; aber keine einzige Art entspricht dem europäischen Feigenbaum (Ficus carica L.). Die tertiären Arten hatten ungeteilte, lederartige, immergrüne Blätter.

In Tägerwilen waren sie in drei Arten verbreitet, worunter auch die amerikanische langblätterige Art Ficus lanceolata Hr.

In Bernrain (Kreuzlingen) sind keine, dagegen im Mergel der Kohlengruben von Herdern Ficus tiliæfolia A. Br. sp. aufgetaucht. Aus einigen weniger gut erhaltenen Exemplaren, d. h. aus einigen fossilen Blätterfragmenten zu schließen, ist es allerdings nicht unwahrscheinlich und anzunehmen, daß der mit Ficus tiliæfolia A. Br. sp. benannte Feigenbaum zur Tertiärzeit auch auf Bernrain existiert hat.

Ferner sind die *Myriceen* zu erwähnen, die in Sümpfen und Mooren ein dichtes immergrünes Buschwerk bildeten. Würtenberger hat solche nur in Tägerwilen und zwar in drei verschiedenen Arten aufgefunden. Es sind dies Myrica œningensis A. Br. sp. (Taf. IV) mit zierlichen, tiefgelappten Blättern, sowie auch die beiden anderen Arten Myrica vindobonensis Ett. sp. und M. latifolia Hr., welche mit dem kleinen amerikanischen Strauche Myrica asplenifolia verwandt sind.

Von der dritten Familie der Apetalen ist nur die eine in Tägerwilen aufgetretene Art Polygonum cardiocarpum Hr. anzuführen.

Wir kommen zu der letzten Abteilung der Apetalen, zu den *Laurineen* oder zu den Lorbeer-, Kampher- und Zimmet-

bäumen, die eine wichtige Rolle in der ganzen Molasse, so auch in Bernrain, Tägerwilen, Berlingen u. s. w. spielen. Lorbeer-, Zimmet- und Kampherbäume hatten lederartige, glänzendgrüne Blätter und kleine Blüten. Es sind lauter asiatische Formen.

Persea Brauni Hr. (Taf. IV) schließt sich an Lorbeer an in Bezug auf Blattbildung. Einer seiner jetztlebenden Vettern (Persea indica L.) bildet mächtige Stämme, deren braunes Holz als Madeira-Mahagoni in Handel kommt und teuer bezahlt wird. Während diese sich in Tägerwilen und Berlingen gezeigt, ist noch Persea speziosa Hr. als eine besondere Art in Steckborn aufgetreten. In unserer oberen Süßwassermolasse, so im Tobel bei Schrotzburg und im Süßwasserkalk von Locle vorkommend, ist Persea speciosa wie Persea Brauni ebenfalls eine Abart von Persea indica L., welche sich noch ziemlich häufig an den Ufern der Gebirgsbäche Madeiras, namentlich im Norden der Insel findet. Man kann sagen, daß diese Art Persea indica in der Mitte steht zwischen Persea Brauni und Persea speciosa.

Alle die genannten Kampher-, Zimmet- und Lorbeerbäume, sowie die Perseen waren große immergrüne Waldbäume, die an den meisten Orten den größten Anteil an der tertiären Waldbildung genommen hatten; denn überall, an jeder Stelle, sei es im Alt- oder Jungtertiär, ist man auf Kampher-, Zimmet- und Lorbeerwald gestoßen. Nur eine Fundstelle, die Würtenberger mit besonderer Sorgfalt ausgebeutet hat, zeigte keinen Laurus und keine Cinnamomen; es ist Hohenkrähen. Von echten Lorbeerbäumen treten in Berlingen zwei Arten auf, und zwar der fürstliche Lorbeer (Laurus princeps Hr., Taf. IV), der dem kanarischen Lorbeerbaum (Laurus canariensis Sm.) sehr nahe steht, und dann der fürstenbergische Lorbeer (Laurus Fürstenbergi A. Br., Taf. I), der als Stammhalter des europäischen Lorbeers (Laurus nobilis L.) anzusehen ist. Der erstgenannte (Laurus princeps) hat sich nebst dem Laurus styratifolia Ett. auch in Tägerwilen vorgefunden.

Weitaus am meisten treten unter den Laurineen jedoch die *Cinnamomen* in der tertiären Flora hervor. Es gibt keine Pflanze in diesem Zeitalter, welche eine so große Verbreitung über ganz Europa hatte, wie Cinnamomum polymorphum

A. Br. sp. (Taf. II) und Cin. Scheuchzeri Hr. (Taf. II und IV). Es waren dies offenbar die dominierenden Waldbäume von den ersten Zeiten der tertiären Epoche bis zum Abschluß derselben, weshalb diese Blätter von jeher die Leitblätter für diese Formation gewesen sind. Wie das Cin. polymorphum, so hat auch das fast ebenso häufige Cin. Scheuchzeri Hr. jetzt nur noch in Japan seine nächstverwandten Arten, während Cin. Roßmäßleri Hr. als eine indische Art bekannt ist.

Das unter andern in Berlingen aufgetretene Cin. spectabile Hr. ist nach Heer für die untere Molasse leitend, und ist es immerhin merkwürdig, daß sich dieser Zimmetbaum in Berlingen nun auch in der jüngsten Molasse zeigt.

Tägerwilen und Berlingen zählen je 6 Arten von Cinnamomen, Bernrain nur 4 Arten.

Während die genannten Kampher-, Zimmet-, Lorbeer- und Mahagonibäume als große Waldbäume mit immergrünen Blättern auftraten, erschienen die beiden folgenden Arten, Benzoin antiquum Hr. und der Fenchelbaum Sassafras Aesculapi Hr., als Sträucher oder als kleinere Bäume mit fallendem Laub. Beide haben nordamerikanische Formen, während die anderen asiatischen Typus haben.

Die Blätter von Sassafras Aesculapi Hr. ähneln in der Form und Nervation denjenigen von Cinnamomum polymorphum; während aber die des letzteren glänzend und lederartig, sind die von Sassafras Aesculapi matt, schwarz oder braun und dünnhäutig, hatten daher ohne Zweifel ein hinfälliges, nur sommergrünes Laubwerk.

Außer den letztgenannten beiden Spezies waren noch Daphnogene Ungeri Hr.[1] und Dryandroides lignitum Ung. sp.[2] in Tägerwilen einheimisch.

Die zweite Abteilung der Dicotyledonen, die glockenblütigen oder *Gamopetalen*, sind nur durch wenige Arten vertreten.

[1] Daphnogene Ungeri Hr. steht dem Cinnamomum lanceolatum in der Form der Blattflächen nahe.

[2] Dryandroides lignitum Ung. sp. findet sich sowohl in unserer marinen, wie in der unteren Süßwassermolasse vor. Die Blätter derselben sehen in der Form denen der Myrica pensylvanica Lam. sehr ähnlich. Es ist ein derb lederartiges Blatt. Keine Art unter den Proteaceen der Jetztwelt ist als ihr entsprechend anzugeben.

Tertiärpflanzen von Bernrain (Kreuzlingen)
in der Sammlung von *Th. Würtenberger.*

Tafel III.

Tertiärpflanzen von Bernrain.

1, 2, 3, 4 Castanea Jacki Würt.

5 Fossiler Baumstamm.

6, 7 Liquidambar europæum A. Br.

8 Populus latior rotundata A. Br.

9 Pop. glandulifera Hr.

10 Acer angustilobum Hr.

11, 12 Früchte von Acer angustilobum Hr.

Die wichtigsten sind: Andromeda vaccinifolia Ung. und Vaccinium acheronticum Ung. (Heidelbeere) von Bernrain; dann Diospyros brachysepala A. Br. (Taf. IV), der Ebenholzbaum (in Blättern, Früchten und Samen gefunden), verwandt mit der südeuropäischen Art D. Lotus L., niedere, vielverzweigte Bäume mit kirschgroßen Beerenfrüchten; ferner eine merkwürdige indische Windengattung (Porana œningensis A. Br.), eine Art von Eschen (Fraxinus prædicta Hr.), verwandt mit solchen im Kaukasus, und große Schlingsträucher mit zahlreichen Blüten; sämtliche von Tägerwilen.

Der Ebenholzbaum (Diosp. brachysepala) hat sich auch in Berlingen gefunden.

Die *Eleutheropetalen* oder getrenntkronblätterigen Dicotyledonen treten in einer großen Anzahl Arten auf; aber keine sind häufig zu nennen.

Erwähnenswert ist unter anderm das Vorkommen einer Weinrebe Vitis teutonica A. Br. zur Tertiärzeit. Dieselbe ist verwandt mit der amerikanischen Vitis vulpina.

In Tägerwilen hat Würtenberger allerdings nur einige Kerne von solchen entdecken können; in deutschen Lokalitäten sind außer diesen auch Trauben und Beeren gefunden worden.

Der sonst so häufige *Ahorn* hat sich in Tägerwilen nur in 2 Arten gezeigt; in Bernrain dagegen hat Würtenberger nicht weniger als 6 Arten entdeckt, von welchen besonders Acer angustilobum Hr. (Taf. III) und Acer Rüminianum Hr. in auffallender Weise hervorgetreten sind, daher zur Tertiärzeit dort stark vertreten gewesen sein müssen.

Neben den andern hier nicht aufgeführten Spezies ist auch die spezielle und seltenere Art von Ahorn, Negundo europæum Hr. (Taf. IV), auf Bernrain und in Tägerwilen aufgetreten.

Die zierlichste Art ist Acer Rüminianum Hr., welche einer japanischen Art der Jetztwelt entspricht.

In der Schweiz und in Deutschland existieren nunmehr 5 Arten von Ahorn, wohingegen das Tertiärland der Schweiz nicht weniger als 20 verschiedene Arten aufzuweisen hat. Von Oeningen allein sind 17 Arten bekannt.

Unter den Sträuchern finden sich in Tägerwilen zwei Kreuzdornarten (Rhamnus Eridani Ung. und Rh. acuminatifolius Web.),

in Berlingen Rhamnus Roßmäßleri Ung. Außer diesen je drei Cornelarten in Tägerwilen und Bernrain; ferner der Mützenbaum Eucalyptus n. sp. und Sterculia tenuinervis Hr., ersterer auf Bernrain, letzterer in Tägerwilen und Berlingen.

Rhamnus, *Celastrus* und *Ilex* (Kreuzdorn, Spindelbäume und Stechpalmen) haben als Sträucher das Unterholz geliefert.

In Tägerwilen war Celastrus Bruckmanni A. Br. (Taf. IV, Frucht) und Cel. pseudoilex Ett. einheimisch, wobei erwähnt, daß erstere nebst dem Stechdorn (Paliurus ovoideus) auch in Steckborn vertreten war.

Die Stechpalme Ilex stenophylla Ung. ist in Bernrain und in Tägerwilen zum Vorschein gekommen.

In Tägerwilen war außerdem der Brustbeerstrauch Zizyphus Protolotus Ung. vorhanden, welcher mit dem Ziz. Lotus L. aus Sizilien und Nordafrika verwandt ist.

Außer diesen ist ein großer Schlingstrauch *Berchemia multinervis A. Br.* zu erwähnen, der als sog. Henker der Bäume sich sowohl auf Bernrain und in Tägerwilen, als auch in Berlingen vorgefunden hat. Verwandt ist derselbe mit B. volubilis, einem Strauch in Florida, Carolina und Virginia, woselbst er die Waldbäume dicht umschließt und deshalb als Würger der Bäume bezeichnet wird.

Rhus Heufleri, ein fremdartiger Strauch, welcher außer in Oeningen und Locle nur in Tägerwilen vorgekommen zu sein scheint, bezw. dessen Vorkommen bis dahin nur an diesen drei Fundstätten nachgewiesen werden kann, entspricht dem Sumachstrauch vom Kapland.

Nebst Ahorn und Pappeln einer der ältesten Bäume, die schon zur Kreidezeit aufgetreten sind, ist der *Nußbaum*. Von solchen besitzt Bernrain 2, Tägerwilen 3 und Berlingen 1 Art. Die seltenste Art desselben, verwandt mit unserm Nußbaum (Juglans regia L.), hat sich in Tägerwilen und in Berlingen gefunden als Juglans vetusta Hr. (Taf. IV).

Bäume in der Art unserer Birn- und Apfelbäume fehlten in der Tertiärzeit vollständig; dagegen existierten damals schon *Mandel-, Kirsch- und Zwetschgenbäume*, wenn ihr Auftreten auch sehr selten ist. Der Mandelbaum ist in Tägerwilen mit Amygdalus pereger Ung. vertreten.

Vom Kirschbaum kennt man 2 Arten von Oeningen. Der Zwetschgenbaum hingegen ist in der ganzen Molasse erst

einmal aufgefunden worden, und zwar der Stein der Frucht (ein sog. Zwetschgenstein). Der einzige Fundort dieses Baumes ist Berlingen, der Finder Apotheker Hanhardt von Steckborn. Zu Ehren dieses Mannes hat Heer diesen Zwetschgenbaum bestimmt als Prunus Hanhardti Hr. (Hanhardts Zwetschgenbaum).

Was die krautartigen *Rosaceen* anbetrifft, die in der jetzigen Pflanzenwelt eine hervorragende Stellung einnehmen, so sei bemerkt, daß anzunehmen ist, daß sie in Tertiärflora kaum oder wenigstens sehr spärlich vorhanden gewesen sind. Eine Potentilla Erdbeere (dreiblätterig), welche Würtenberger seiner Zeit in Tägerwilen entdeckt und als *Potentilla Leineri Würt.* bestimmt hat, gehört zu den großen Seltenheiten.

Von den *Papilionaceen* (Schmetterlingsblütlern) seien angeführt: der Blasenstrauch *Colutea*, *Dalbergia*-Sträucher und kleine Bäume mit lederartigen Blättern, im nördlichen Indien noch vorkommend.

Das Blatt einer Blasenstrauchart Colutea macrophylla (Taf. II) wurde in Tägerwilen gefunden; außerdem nur in Oeningen und in Locle.

Von *Cæsalpinien* seien erwähnt die Fernambukbäume oder Brasilienhölzer, knorrige Bäume und Sträucher mit doppelt zusammengesetzten, gefiederten Blättern, welche mit einer Art der Cæsalp. macrophylla Hr. in Tägerwilen vertreten sind.

Von ebenfalls in Amerika noch vorkommenden schönen Sträuchern mit glänzendgrünen, gefiederten Blättern und gelben Blütentrauben, den *Cassien*, haben wir in Tägerwilen 4 und in Bernrain 2 Arten (auf Taf. IV ein Blatt von Cassia hyperborea Ung. abgebildet).

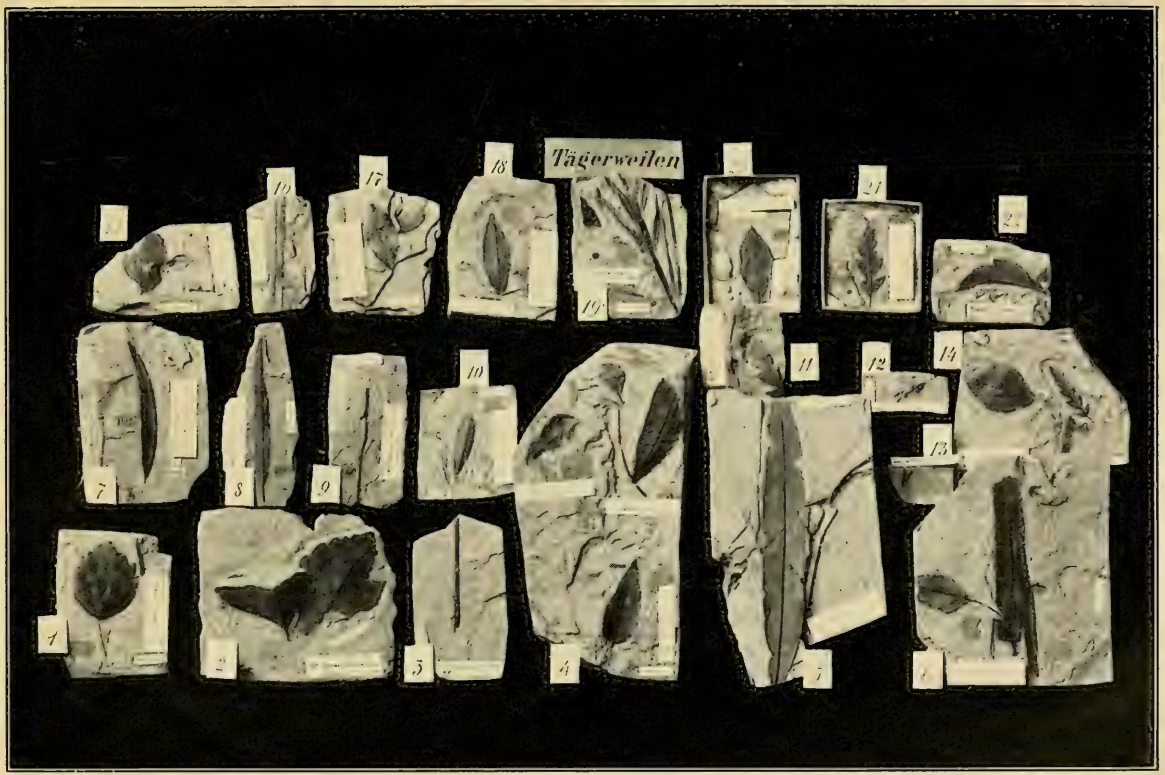
Die ausgestorbene Gattung eines merkwürdigen tertiären Waldbaumes ist in Tägerwilen und in Berlingen durch die Art *Podogonium Knorrii A. Br. sp.* vertreten, welche der Tamarinde am nächsten steht in der Form und Nervation der Blätter, nicht aber in der Frucht (Taf. I, Frucht). Diese spezielle Art der Podogonien war in der oberen Süßwassermolasse einst weit verbreitet, wurde aber in den unteren miocänen Schichten noch nirgends gefunden. Es hat sich daher dieser Baum bis jetzt als Leitpflanze für die obere

Molasse oder die Etage von Oeningen bewährt. Nach Heer ist Pod. Knorrii A. Br. sp. sogar eine der häufigsten in Oeningen; andere Fundorte derselben sind außer Tägerwilen und Berlingen am Irchel ob Rorbas, im Mergel von Steckborn, Locle, Günzburg (im weißen Mergel), Ellbogen in Böhmen und Parschlug in Steiermark.

Dieser eigenartige Baum hat seine Früchte wahrscheinlich zu Ende Sommers gereift. Man kann dies daraus schließen, daß die reifen Früchte dieses Baumes ein paarmal auf denselben Steinplatten in unmittelbarer Nähe von fliegenden Ameisen (in Oeningen) gefunden wurden. Bei den Ameisen besitzen bekanntlich nur die Weibchen und Männchen Flügel. Sie halten im Sommer, meist vom Juli bis Ende August, ihre Ausflüge, während welcher die Paarung stattfindet. Die meisten derselben gehen dann zugrunde; nur einzelne Weibchen werden in die Wohnungen zurückgebracht, wo sie die Flügel abwerfen und ihre Nester dann nicht mehr verlassen. Die geflügelten Ameisen zeigen uns daher eine bestimmte Jahreszeit an, und die Schichten, in welchen sie sich finden, müssen im Sommer sich gebildet haben. Wie anzunehmen ist, hat also dieser Baum im Sommer schon seine Früchte gereift, so daß seine Blütezeit jedenfalls auf den Vorfrühling fällt. Dafür sprechen auch die blattlosen, nur mit Knospen besetzten Blütenzweige; denn alle blattlos blühenden Pflanzen blühen früh im Frühling.

Ferner seien noch erwähnt Leguminosites cuneifolius Hr. (Taf. IV), welche vielleicht zu Podogonium gehört und außer in Oeningen auch in Tägerwilen heimisch gewesen zu sein scheint, und die außer in Oeningen noch in den Mergeln von Steckborn gefundene Acacia œningensis Hr.

Wie aus der vorliegenden, gedrängten Abhandlung über die Tertiärflora des Kantons Thurgau hervorgeht, zeichnet sich die Fundstelle Bernrain (Kreuzlingen) durch das Vorkommen von Amberbäumen (Liquidambar europæum A. Br.), von verschiedenen Ahornarten, die selbst Oeningen fehlen, und durch das Auftreten eines vorweltlichen Kastanienbaumes von Castanea Jacki Würt. aus, welcher bis dato noch an keiner andern Lokalität der Schweiz gefunden worden ist.



Tertiärpflanzen von Tägerwilen

in der Sammlung von *Th. Würtenberger.*

Tafel IV.

Tertiärpflanzen von Tägerwilen.

1 Populus mutabilis crenata Hr.
2 Quercus triangularis Gpp.
3 Paocites albo lineatus Hr.
4*a* Populus mutabilis Hr.
b Laurus conf. princeps Hr.
c Cassia hyperborea Ung.
5 Laurus princeps Hr.
6 Phragmites œningensis A. Br.
7, 8 Salix angusta A. Br.
9 Zweig von Salix angusta A. Br.
10 Cinnamomum Scheuchzeri Hr.
11 Myrica œningensis A. Br. sp.
12 Frucht von Celastrus Bruckmanni A. Br.
13 Leguminosites cuneifolius Hr.
14*a* Myrica œningensis A. Br. sp.
b Sassafras Aesculapi Hr.
c Physagenia Parlatori Hr.
15 Persea Brauni Hr.
16 Sparganium valdense Hr.
17 Diospyros brachysepala A. Br.
18 Juglans vetusta Hr.
19 Phœnicites Dauneri Würt.
20 Negundo europæum Hr.
21 Myrica œningensis A. Br. sp.
22 Quercus Gmelini A. Br.

Die Fundstätte Tägerwilen steht obenan durch die große Zahl Arten und durch das Auftreten von Potentilla Leineri Würt.

Die Florula von Berlingen, dessen Artenzahl hinter jenen von Bernrain und Tägerwilen zurücksteht, zeichnet sich aus durch Palmblüten (Palmacites Martii Hr.), durch die Kreuzeiche (Quercus cruciata A. Br.), durch Amberbäume (Liquid. europæum), den seltenen Fenchelbaum (Sassafras Aesculapi Hr.), durch den nicht minder seltenen Hanhardtschen Zwetschgenbaum (Prunus Hanhardti Hr.) und durch die große Zahl Zimmetbäume, insbesondere durch Cinnamomum spectabile Hr.

Steckborn ist mit Persea speciosa Hr. und Acacia œningensis Hr., Herdern mit Ficus tiliæfolia A. Br. sp. und Stettfurt, wie Bernrain und Berlingen, mit Liquidambar europæum A. Br. hervorgetreten.

Jede dieser Fundstellen hat in petrographischer wie in paläontologischer Beziehung ihre spezifische Eigentümlichkeit.

Nachstehend die Verzeichnisse der Tertiärpflanzen aus betreffenden größeren und geologisch interessanteren Fundstätten des Kantons Thurgau in der Sammlung des Th. Würtenberger in Emmishofen in verschiedener übersichtlicher und vergleichender Zusammenstellung.

Tertiärpflanzen der Schweiz nach O. Heer

einschliesslich derjenigen von Bernrain (Kreuzlingen), Tägerwilen, Berlingen u. Staad (am Ueberlingersee) in der Sammlung von Th. Würtenberger.

Ordnung und Familie		Anzahl der Arten in der Schweiz inkl. Oeningen	Anzahl der Arten in Oeningen	
I. Kryptogamen.				
I. Fungi (43 Arten).				
I. Hyphomycetes	1) Phyllerium . .	2	2	
II. Pyrenomycetes	2) Sphæria . . .	18	7	Sph. Braunii Hr. (Tägerwilen).
	3) Dothidea . . .	2	—	
	4) Depazea . . .	3	3	
	5) Phacidium . .	3	2	Ph. Populi ovalis A. Br. (Tägerwilen).
	6) Hysterium . .	2	1	
	7) Stegilla . . .	1	1	
	8) Xylomites . .	4	3	Xyl. varius Hr. (Tägerwilen).
	9) Rhytisma . . .	3	1	
III. Gastromycetes	10) Sclerotium . .	4	3	S. populicola (Tägerwilen).
IV. Hymenomycetes	11) Hydnum . . .	1	—	
II. Algæ (19 Arten).				
I. Nostochinæ	12) Nostoc . . .	1	—	
II. Confervaceæ	13) Confervites . .	3	1	C. Oeningensis Hr. (Tägerwilen).
III. Ulvaceæ	14) Enteromorpha .	1	1	E. stagnalis Hr. (Tägerwilen).
IV. Florideæ	15) Sphærococcus .	2	—	
V. Characeæ	16) Chara	12	3	Ch. Escheri (Bernrain).
III. Musci (3 Arten)	18) Hypnum . . .	3	1	
IV. Filices (38 Arten).				
I. Polypodiaceæ	19) Scolopendrium .	1	—	S. nov. sp. (Tägerwilen).

	20) Woodwardia	1	—	
	21) Lastraea	4	1	
	22) Polypodium	2	1	
	23) Aspidium	8	2	
	24) Cheilanthes	2	1	
	25) Adiantites	2	—	
	26) Asplenites	1	—	
	27) Pteris	10	1	P. Oeningensis A. Br. (Tägerwilen).
II. Schizæaceæ	28) Lygopodium	5	1	
III. Hymenophylleæ	29) Hymonoph.	1	1	
IV. Osmundaceæ	30) Osmunda	1	—	
V. Rhizocarpæ (3 Arten).				
I. Salviniaceæ	31) Salvinia	2	—	S. formosa Hr. (Bernrain).
II. Marsilæaceæ	32) Pillularia	1	1	
VI. Calamariæ (8 Arten)	33) Equisetum	7	4	
	34) Physagenia	1	—	Ph. Parlatorii Hr. (Tägerwilen).
VII. Selagines (2 Arten)	35) Isoëtes	2	2	J. Braunii Ung. sp. (Tägerwilen).
II. Phanerogamen (812 Arten).				
A. Gymnospermæ (26 Arten).				
I. Zamieæ (2 Arten)	36) Cycadites	1	—	
	37) Zamites	1	—	
II. Coniferæ (24 Arten).				
I. Cupressineæ	38) Libocedrus	1	—	
	39) Widdringtonia	1	1	
	40) Taxodium	2	1	T. distichum Rich. (Tägerwilen).
	41) Glyptostrobus	1	1	G. europæus Br. (Bernrain).
II. Podocarpeæ	42) Podocarpus	1	—	

Ordnung und Familie		Anzahl der Arten in der Schweiz inkl. Oeningen	Anzahl der Arten in Oeningen	
III. Abitineæ	43) Sequoia . . .	1	—	S. Langsdorfii Br. sp. (Tägerwilen).
	44) Araucarites . .	1	1	
	45) Pinus	15	7	P. Langiana Hr. (Tägerwilen).
IV. Gnetaceæ	46) Ephedrites . .	1	1	
B. Angiospermæ (786 Arten).				
Monocotyledones [Endogene] (119 Arten).				
I. Glumaceæ (64 Arten).				
I. Gramineæ (25 Arten)	47) Arundo . . .	1	2	A. Göpperti Münst. sp. (Bernrain u. Tägerwilen).
	48) Phragmites . .	1	1	Ph. Oeningensis A. Br. (Bernr., Tägerw. u. Berl.).
	49) Panicum . . .	4	4	
	50) Oryza	1	1	
	51) Poacites . . .	18	13	P. lævis A. Br. (Tägerwilen). P. angustus A. Br. (Tägerwilen). P. albolineatus Hr. (Tägerwilen).
II. Cyperaceæ (39 Arten)	52) Cyperus . . .	7	3	C. vetustus Hr. (Tägerwilen). C. Braunianus Hr. (Tägerwilen).
	53) Scirpus . . .	2	1	
	54) Carex	7	4	
	55) Cyperites . . .	23	6	
II. Coronariæ (13 Arten).				
I. Juncaceæ	56) Juncus . . .	3	1	
II. Smilaceæ	57) Smilax . . .	8	5	S. sagittifera Hr. (Tägerwilen). S. angustifolia Hr. (Tägerwilen). S. obtusangula Hr. (Bernrain).

	58) Gloriosites .	1	1	
	59) Yuccites . . .	1	—	
III. Palmæ (15 Arten)	60) Chamærops . .	1	—	
	61) Sabal	3	—	
	62) Flabellaria . .	3	1	
	63) Manicaria . .	1	—	
	64) Geonoma . . .	1	—	
	65) Phœnicites . .	1	—	Ph. Dauneri Würt. (Tägerwilen).
	66) Calamopsis . .	1	1	C. Bredana Hr. (Bernrain).
	67) Palmacites . .	4	—	P. Martii Hr. (Berlingen).
IV. Spadiciflorœ (5 Arten).				
I. Aroideæ	68) Aronites . . .	1	—	
II. Typhaceæ	69) Typha	1	1	T. latissima A. Br. (Tägerwilen).
	70) Sparganium . .	3	2	Sp. valdense Hr. (Tägerwilen).
V. Fluviales (14 Arten)	71) Potamogeton .	7	2	P. geniculatus A. Br. (Tägerwilen).
	72) Najas	2	2	
	73) Zosterites . .	1	—	
	74) Najadopsis . .	3	—	
	75) Caulinites . .	1	—	
VI. Helobiæ (2 Arten).				
I. Butomæ	76) Butumeæ . . .	1	1	
II. Juncagineæ	77) Laharpia . . .	1	1	
VII. Hydrocharideæ (2 Arten).				
	78) Stratiotes . .	1	1	
	79) Hydrocharis . .	1	1	
VIII. Ensateæ (3 Arten).				
I. Irideæ	80) Iris	2	1	
II. Bromeliaceæ	81) Puya	1	—	
IX. Scitamineæ (1 Art)	82) Zingiberites . .	1	—	

Ordnung und Familie		Anzahl der Arten in der Schweiz inkl. Oeningen	Anzahl der Arten in Oeningen	
Dycotyledones [Exogene] (667 Arten).				
I. Coh. Apetalæ (192 Arten).				
I. Iteoideæ (23 Arten).				
I. Balsamifloræ	83) Liquidambar .	2	1	L. europæum A. Br. (Bernr., Berl. u. Stettfurt).
II. Salicineæ	84) Populus . . .	5	18	P. latior A. Br. (Bernrain, Tägerwilen u. Berl.).
				P. lat. cordifolia (Bernrain, Tägerwil. u. Stettf.).
				P. lat. große dentata Hr.
				P. lat. rotundata A. Br. (Bernr., Tägerw. u. Stettf.).
				P. lat. subtruncata Hr. (Tägerw. u. Berlingen).
				P. attenuata A. Br. (Bernrain und Tägerwilen).
				P. Heliadum Ung. (Bernrain und Tägerwilen).
				P. glandulifera Hr. (Bernrain).
				P. balsamoides Gpp. (Bernr., Tägerwil. u. Berl.).
				H. mutabilis Hr. (Bernrain, Tägerwil. u. Steckb.).
				P. mutab. serrata (Tägerwilen).
				P. mutab. crenata Hr. (Tägerwilen).
				P. mutab. oblonga (Bernrain und Tägerwilen).
				P. mutab. repando crenata (Tägerwilen).
				P. mutab. ovalis Hr. (Bernr., Tägerw. u. Stettf.).
				P. lancifolia (Tägerwilen und Stettfurt).
				P. Gaudini Fisch (Tägerwilen).
				P. Würtenbergeri H. D. (Berlingen).
	85) Salix	13	10	S. varians Gpp. (Bernrain und Tägerwilen).
				S. Lavateri Hr. (Bernrain, Tägerwilen u. Berl.).
				S. angusta A. Br. (Bernrain, Tägerwil. u. Berl.).
				S. longa A. Br. (Bernrain, Tägerwilen u. Berl.).
				S. tenera (Tägerwilen).

					S. media (Bernrain und Tägerwilen).
					S. integra Gpp. (Tägerwilen).
II. Amentaceæ (93 Arten).					
I. Myriceæ	86)	Myrica . . .	11	5	M. œningensis A. Br. sp. (Tägerwilen).
					M. vindebonensis Ett. sp. (Tägerwilen).
					M. latiloba Hr. (Tägerwilen).
II. Betulaceæ	87)	Alnus . . .	4	1	
	88)	Betula . . .	5	2	
III Cupuliferæ	89)	Carpinus . . .	3	1	C. pyramidalis Gpp. sp. (Bernr., Tägerw., Berl. u. Staad).
	90)	Ostrya . . .	1	1	O. œningensis Hr. (Tägerwilen).
	91)	Corylus . . .	2	—	
	92)	Quercus . . .	35	16	Q. triangularis Gpp. (Tägerwilen).
					Q. chlorophylla (Tägerwilen).
					Q. eleana Ung. (Tägerwilen).
					Q. neriifolia A. Br. (Tägerwilen).
					Q. Heeri A. Br. (Tägerwilen).
					Q. Weberi Hr. (Tägerwilen).
					Q. Gmelini A. Br. (Bernrain und Tägerwilen).
					Q. Heidingeri Ett. (Tägerwilen und Berlingen).
					Q. myrtilloides Ung. (Berlingen).
					Q. Meriani Hr. (Tägerwilen).
					Q. cruciata A. Br. (Bernrain, Berl. u. Tägerwil.).
					Q. mediterranea Ung. (Tägerwilen).
	92 a)	Fagus	—	—	
	92A)	Castanea . . .	1	—	C. Jacki Würtbg. (Bernrain).
IV. Ulmaceæ	93)	Ulmus	8	4	U. Brauni Hr. (Tägerwilen).
					U. minuta Gpp. (Tägerwilen).
	94)	Planera . . .	2	2	Pl. Ungeri Ett. (Bernrain, Tägerwil. u. Berl.).
					Pl. emarginata Gpp.
V. Moreæ	95)	Ficus	17	4	F. lanceolata Hr. (Tägerwilen).
					F. Morlotti Ung.
					F. tiliæfolia A. Br. sp. (Tägerwilen u. Herdern).
					F. populina Hr. (Tägerwilen).

Ordnung und Familie		Anzahl der Arten in der Schweiz inkl. Oeningen	Anzahl der Arten in Oeningen	
VI. Artocarpeæ	96) Artocarpus . .	1	1	
	97) Artocarpidium .	1	—	
VII. Plataneæ	98) Platanus . . .	1	1	Plt. aceroides Gpp. (Bernrain und Berlingen).
III. Oleraceæ (7 Arten).				
I. Polygoneæ	99) Polygonum . .	2	2	P. cardiocarpum Hr. (Tägerwilen).
II. Chenopodeæ	100) Salsola . . .	3	3	
III. Nyctagineæ	101) Pisonia . . .	2	1	
IV. Proteinæ (66 Arten).				
I. Laurineæ (25 Arten)	102) Laurus . . .	8	3	L. Fürstenbergi A. Br. (Berlingen). L. princeps Hr. (Tägerwilen und Berlingen). L. styracifolia Ett. (Tägerwilen).
	103) Persea . . .	2	2	P. speciosa Hr. (Steckborn). P. Brauni Hr. (Tägerwilen und Berlingen).
	104) Benzoin . . .	3	3	B. antiquum Hr. (Tägerwilen und Berlingen).
	105) Sassafras . . .	1	1	S. Aesculapi Hr. (Tägerwilen und Berlingen).
	106) Cinnamomum .	9	5	C. Roßmäßleri Hr. (Tägerwilen und Berlingen). C. Scheuchzeri Hr. (Bernr., Tägerw., Berl. u. Steckborn). C. lanceolatum Ung. sp. (Bernrain u. Tägerwil.). C. subtrotundum A. Br. sp. (Tägerwil. u. Berl.). C. retusum Fisch sp. (Bernrain). C. polymorphum A. Br. (Bernr., Tägerw. u. Berl.). C. Büchii Hr. (Tägerwilen und Berlingen). C. spectabile Hr. (Berlingen).
	107) Daphnogene . .	2	—	D. Ungeri Hr. (Tägerwilen).
II. Daphnoideæ	108) Pimolea . . .	4	3	
III. Elæagneæ	109) Elæagnus . .	1	3	

IV. Proteaceæ (35 Arten)	110) Protea	1	—	
	111) Persoonia	2	1	
	112) Grevillea	3	—	
	113) Hakea	2	—	
	114) Dryandra	3	—	
	115) Embothrium	3	1	
	116) Banksia	8	—	
	117) Dryandroides	11	2	D. lignitum Ung. sp. (Tägerwilen).
	118) Rhopala	1	—	
	119) Lomatia	1	—	
V. Santalaceæ	120) Leptomeria	1	1	
VIII. Serpentinariæ (3 Arten).				
	121) Aristolochia	3	1	
II. Coh. Gamopetalæ (84 Arten).				
I. Compositæ (21 Arten).				
I. Synantheræ	122) Cypselites	20	22	
	123) Bidentites	1	1	
II. Bicornes (19 Arten).				
I. Ericaceæ	124) Erica	3	3	
	125) Andromeda	4	2	A. vaccinifolia Ung. (Bernrain).
	126) Clethra	1	—	
	127) Monotropa	1	1	
II. Vaccinieæ	128) Vaccinium	10	8	V. acheronticum Ung. (Bernrain).
III. Styracinæ (12 Arten).				
I. Ebenaceæ	129) Diospyros	2	2	D. brachysepala A. Br. (Tägerwilen und Berl.).
	130) Macreightia	1	1	
II. Styraceæ	131) Styrax	1	1	
III. Sapotaceæ	132) Sapotacites	7	4	S. minor Ett. (Tägerwilen).
	133) Bumelia	1	—	

Ordnung und Familie		Anzahl der Arten in der Schweiz inkl. Oeningen	Anzahl der Arten in Oeningen	
IV. Myrsinæ (6 Arten).				
I. Myrsineæ	134) Myrsine . . .	6	3	M. tenuifolia Hr. (Tägerwilen).
V. Labiatifloræ (2 Arten).				
I. Scrophularineæ	135) Scrophularina .	1	1	
	136) Veronicites . .	1	1	
	137) Bigonia . . .	1	1	
VI. Tubifloræ (8 Arten).				
I. Borragineæ	138) Borraginites . .	3	2	
II. Convolvulaceæ	139) Porana . . .	5	3	P. œningensis A. Br. sp. (Tägerwilen).
VII. Contortæ (12 Arten).				
I. Gentianeæ	140) Menyanthes . .	1	—	
II. Asclepiadeæ	141) Acerates . . .	2	1	A. veterana Hr. (Tägerwilen und Berlingen).
III. Apocyneæ	142) Apocynophyllum	2	1	
	143) Echitonium . .	2	1	E. Sophiæ Web. E. cuspidatum Hr. (Tägerwilen).
IV. Oleaceæ	144) Fraxinus . . .	5	3	F. prædicta Hr. (Tägerwilen).
VIII. Rubiacinæ (4 Arten).				
I. Caprifoliaceæ	145) Lonicera . . .	1	1	
	146) Viburnum . .	1	1	
II. Rubiaceæ	147) Gardenia . . .	1	1	
	148) Rubiacites . .	1	—	

III. Eleutheropetalæ (391 Arten).					
I. Umbelliflorœ (14 Arten).					
I. Umbelliferæ	149) Peucedanites		3	3	
	150) Diachenites		2	2	
II. Araliaceæ	151) Hedera		1	1	
	152) Panax		1	1	
III. Corneæ	153) Cornus		6	2	C. Büchii Hr. (Bernrain). C. orbifera Hr. (Bernrain und Tägerwilen). C. Studeri Hr. (Tägerwilen). C. rhamnifolia Web. (Bernrain und Tägerwilen).
IV. Ampelideæ	154) Vitis		1	1	
II. Corniculatæ (1 Art).					
I. Saxifrageæ	155) Weinmannia		1	1	
III. Polycarpicæ (6 Arten).					
I. Ranunculaceæ	156) Ranunculus		1	1	
	157) Clematis		3	3	
II. Magnoliaceæ	158) Liriodendron		1	—	
III. Berberideæ	159) Mahonia		1	—	
IV. Hydropeltideæ (3 Arten).					
I. Nymphæaceæ	160) Nymphæa		1	—	
	161) Nymphæites		1	—	
II. Nelumbineæ	162) Nelumbium		1	—	
V. Rhœadeæ (2 Arten).					
I. Cruciferæ	163) Lepidium		1	1	
	164) Clypeola		1	1	
VI. Parietales (1 Art.					
I. Samydeæ	165) Samyda		1	—	

Ordnung und Familie		Anzahl der Arten in der Schweiz inkl. Oeningen	Anzahl der Arten in Oeningen	
VII. Calyciflorœ (3 Arten).				
I. Combretaceæ	166) Terminalia . .	2	1	
	167) Combretum . .	1	—	
VIII. Myrtiflorœ (8 Arten).				
I. Myrtaceæ	168) Myrtus . . .	3	2	
	169) Eugenia . . .	2	—	
	170) Metrosideros .	1	—	
	171) Eucalyptus . .	1	—	E. n. sp. (Bernrain).
II. Melastomaceæ	172) Melastomites .	1	—	
IX. Columniferæ (12 Arten).				
I. Sterculeaceæ	173) Sterculia . . .	2	1	St. tenuinervis Hr. (Tägerwilen und Berlingen).
II. Büttneriaceæ	174) Dombeyopsis .	1	—	
	175) Pterospermites .	2	2	
III. Tiliaceæ	176) Apeibopsis . .	4	—	
	177) Grewia . . .	3	1	
X. Acera (33 Arten).				
I. Acerineæ	178) Acer	15	17	A. trilobatum A. Br. (Bernrain). A. trilob. tricuspidatum A. Br. (Bernrain). A. brachyphyllum Hr. (Berlingen). A. dasycarpoides Hr. (Bernrain). A. sclerophyllum Hr. (Tägerwilen). A. angustilobum Hr. (Bernrain und Steckborn). A. Rüminianum Hr. (Bernrain). A. indivisum Web. (Bernrain und Tägerwilen).
	179) Negundo . . .	1	1	N. europæum Hr. (Bernrain und Tägerwilen).

II. Sapindaceæ	180) Sapindus . . .	4	4		
	181) Kœlreuteria . .	2	1		
	182) Dodonæa . . .	4	3		
III. Malpighiaceæ	183) Banisteria . .	1	—		
	184) Hiraea . . .	1	—		
	185) Coriaria . . .	1	—		
XI. Tricoccæ (3 Arten).					
I. Euphorbiaceæ	186) Euphorbia . .	1	1		
	187) Euphorbiophyllum	2	—		
XII. Frangulaceæ (54 Arten).					
I. Pittosporeæ	188) Pittosporum . .	1	—		
II. Celastrineæ	189) Celastrus . . .	16	—	C. Bruckmanni A. Br. (Tägerwilen u. Steckb.). C. pseudoilex Ett. (Tägerwilen).	
	190) Elaeodendron .	3	—		
III. Ilicineæ	191) Ilex	9	5	I. stenophylla Ung. (Bernrain u. Tägerwilen).	
IV. Rhamneæ	192) Zizyphus . . .	6	4	Z. Protolotus Ung. (Tägerwilen).	
	193) Paliurus . . .	3	1	P. ovoideus (Steckborn).	
	194) Ceanothus . .	1	—		
	195) Berchemia . . .	1	1	B. multinervis A. Br. (Bernr., Tägerw. u. Berl.).	
	196) Rhamnus . . .	14	3	Rh. Roßmäßleri Ung. (Berlingen). Rh. Eridani Ung. (Tägerwilen). Rh. acuminatifolius Wb. (Tägerwilen).	
XIII. Terebinthinæ (36 Arten).					
I. Anacardiaceæ	197) Rhus	10	6	Rh. Heufleri Hr. (Tägerwilen).	
II. Zanthoxyleæ	198) Zanthoxylon .	5	4		
	199) Ptelea	2	—		
	200) Ailanthus . .	3	1		
III. Juglandeæ	201) Juglans . . .	9	4	J. acuminata A. Br. (Bernrain u. Tägerwilen). J. vetusta Hr. (Tägerwilen und Berlingen). J. bilinica Ung. (Bernrain und Tägerwilen).	
	202) Carya	6	2		
	203) Pterocarya . .	1	—		

Ordnung und Familie		Anzahl der Arten in der Schweiz inkl. Oeningen	Anzahl der Arten in Oeningen	
XIV. Calophytæ (14 Arten).				
I. Amygdaleæ	204) Prunus	3	2	P. Hanhardti Hr. (Berlingen).
	205) Amygdalus	1	1	A. pereger Ung. (Tägerwilen).
II. Pomaceæ	206) Cratægus	6	3	
III. Rosaceæ	207) Spiraea	3	2	
	207a) Potentilla	1	—	P. Leineri Würtg. (Tägerwilen).
XV. Leguminosæ (131 Arten).				
I. Papilionaceæ	208) Cytisus	1	1	
	209) Medicago	1	1	
	210) Trigonella	1	1	
	211) Robinia	3	2	
	212) Psoralea	2	1	
	213) Indigofera	1	1	
	214) Tephrosia	1	1	
	215) Glycirhiza	1	—	
	216) Colutea	4	4	C. macrophylla Hr. (Tägerwilen).
	217) Phaseolites	2	1	
	218) Mucumites	1	—	
	219) Pterocarpus	1	—	
	220) Dalbergia	8	4	D. bella Hr. (Tägerwilen).
	221) Palaeolobium	4	1	
	222) Sophora	1	—	
	223) Edwardsia	3	2	
	224) Cercis	1	1	
	225) Gleditschia	5	3	
	226) Bauhinia	1	1	

	227) Ceratonia . .	2	2	
	228) Cæsalpinia . .	11	7	C. macrophylla (Tägerwilen).
	229) Podogonium . .	6	6	P. Knorrii A. Br. sp. (Tägerwilen u. Berlingen). P. latifolia (Bernrain).
	230) Cassia	13	9	C. phaseolithes Ung. (Bernrain und Tägerwilen). C. lignitum Ung. (Tägerwilen). C. ambigua Ung. (Tägerwilen). C. stenophylla Hr. (Bernrain). C. hyperborea Ung. (Tägerwilen).
	231) Leguminosites .	43	27	L. cuneifolius Hr. (Tägerwilen).
II. Mimoseæ	232) Acacia . . .	13	1	A. œningensis Hr. (Steckborn).
	233) Mimosa . . .	1	—	
XVI. Plantæ incertæsedis (70 Arten).				
	234) Phyllites . . .	16	10	
	235) Cirrhites . . .	1	1	
	236) Antholites . .	14	12	
	237) Carpolithes . .	39	19	C. pruniformis Hr. (Bernrain).

Tertiärflora des Kantons Thurgau.

(Sammlung von Th. Würtenberger.)

	Thurg. Fundstellen						Oeningen	Schweiz				Deutschl. Ital.			Pliocän	Analoge jetzt lebende Arten	Vorkommen *E.* = Europa *Am.* = Amerika *As.* = Asien *Af.* = Afrika *Au.* = Australien *C.* = Canarien
	Bernrain (Kreuzg.)	Tägerwilen	Berlingen (Johalde)	Steckborn	Herdern	Stettfurt		Aquit. St.	Mainzer St.	Helvet. St.	Oening. St.	Untermioc.	Mittelmioc.	Obermiocän			
I. Kryptogamen.																	
2) Sphæria Brauni Hr. . . .		—					2				—		+				
5) Phacid., Populiovalis A. Br.		—					4				—					Ph. dendatum Schw.	
8) Xylomites varius Hr. . . .		—									0						
10) Sclerotium populicola Hr. .		—					4				—					Scl. populinum Fr.	
13) Confervites œningensis Hr. .		—					2				0						
14) Enteromorpha stagnalis Hr.		—					4				0						
16) Chara Escheri	—							—	—		0						
19) Scolopendrium n. sp. . . .		—									0						
27) Pteris œningensis A. Br. .		—					2		—		0					P. aquilina L.	E. Am. As. C.
31) Salvinia formosa Hr. . . .	—										0			Sch.			
34) Physagenia Parlatori Hr. .		—						—	—		0			Sch.			
35) Isoëtes Braunii Ung. sp. .		—					4				0			—		J. lacustris.	E. Am. As.
II. Phanerogamen.																	
A. Gymnospermen.																	
40) Taxodium distichum Rch. .		—					1	—	—		—	=	+	=	+	T. distichum R.	Am.
41) Glyptostrobus europ. A. Br.	—						8	—			—	—	+	=	+	G. heterophyllus.	Nord-China. Japan.
43) Sequoia Langsdorfii Br. sp.		—						—	—		0	=	·	=	+	S. sempervirens.	Kalifornien.
45) Pinus Langiani Hr. . . .		—					1				0						

B. Angiospermen.																	
a) Monocotyledonen.																	
47) Arundo Gœpperti Münst. sp.	—	—					6	—	—	+	—	=	+	=		Ar. Donax L.	E. Au. Kauk. C. Aegypt.
48) Phragmites œningensis A. Br.	—	—	...					—	—	+	—	=	+ +	=	+	Phr. communis Tr.	E. As. Am. Au. Japan.
51) Poacites lævis A. Br. . . .		—					4				—			—		Phalaris arundinacea.	E. Am.
P. angustus A. Br. . . .		—					2				0					Festuca ovina L.	E. As.
P. albo-lineatus Hr. . . .		—					1				0						
52) Cyperus vetustus Hr. . . .		—					1				0					Cy. tuberosus Rottb.	As.
C. Braunianus		—					4				0						
57) Smilax sagittifera Hr. . .		—					2				—	—	+	=		Sm. aspera L.	E. As.
S. angustifolia		—					1				0						
S. obtusangula	—										—						
65) Phœnicites Dauneri Würt. .		—									0						
66) Calamopsis Bredana Hr. . .	—						1				0						
67) Palmacites Martii Hr. . .			...								0						
69) Thypha latissima A. Br. .		—					6	—	—	+	—	—	+			Th. latifolia L.	E. Am. As.
70) Sparganium valdense A. Br.		—						—			0	—				Sp. ramosum	E. Am. As.
71) Potamoget. geniculatus A. Br.		—					8				0					P. pusillus L.	E. C. Kauk. Sib. Am. bor. Chile. Cap.
b) Dicotyledonen.																	
α. Apetalen.																	
83) Liquidambar europ. A. Br. .	—		...			—	5	—	—		—	—	+	=	+	L. styracifluum L.	Am. bor. et cal.
84) Populus latior A. Br. . .	—	—	...						—				+	—		P. monilifera Ait.	Am. bor. cal. Kaliforn.
P. lat. cordifolia Lin. . .	—	—				—	2				—			—			
P. lat. große dentata Hr. .							2				0		+	—			
P. lat. rotundata A. Br. . .	—	—				—	8		—		—						
P. lat. subtruncata Hr. . .		—	...				8				—						
P. attenuata A. Br. . . .	—	—					3				—			Sch.		P. nigra L.?	E. As.
P. Heliadum Ung. . . .	—	—					2				0		+	—Sch.		P. tremula L.	E. As.
P. glandulifera Hr. . . .	—						4		—		0	—		—W.		P. laurifolia Led.	As.
P. balsamoides Gpp. . . .	—	—	...						—		—	—	+	—	+	P. balsamifera L.	Am. bor. As.

	Thurg. Fundstellen						Oeningen	Schweiz				Deutschl. Ital.			Pliocän	Analoge jetzt lebende Arten	Vorkommen *E.* = Europa *Am.* = Amerika *As.* = Asien *Af.* = Afrika *Au.* = Australien *C.* = Canarien
	Bernrain (Kreuzlg.)	Tägerwilen	Berlingen (Johalde)	Steckborn	Herdern	Stettfurt		Aquit. St.	Mainzer St.	Helvet. St.	Oening. St.	Untermioc.	Mittelmioc.	Obermiocän			
Populus Würtenbergeri H. D.			...								0						
P. mutabilis Hr.	—	—		·			10		—		—	—	+	—		P. euphratica Ol.	As.
P. mutab. serrata		—		—			1				—		+	—		do.	
P. mutab. crenata		—					3				0	—	+			do.	
P. mutab. oblonga	—	—					6				—					do.	
P. mutab. repandocrenata		—					4				—			Sch.		do.	
P. mutab. ovalis Hr.	—	—				—	10				—	—		—		do.	
P. mutab. lancifolia		—				—	5				—					do.	
P. Gaudini Fisch		—						—	—		0					do.	As.
85) Salix varians Gpp.	—	—					5	—	—		—	—	+	=		S. fragilis L.	E.
S. Lavateri Hr.	—	—	...				5	—	—		—			—		S. Russeliana Sm.	E.
S. angusta A. Br.	—	—	...				8	—	—	+	—		+	=		S. viminalis L.	E. As.
S. longa A. Br.	—	—	...				4		—	+	0			Sch.		do.	
S. tenera		—					2		—		—						
S. media	—	—					2				—		+	—			
S. integra Gpp.		—									0						
86) Myrica œningensis A. Br. sp.		—					3		—		0			—		M. asplenifolia Bks.	Am. bor. et calid.
M. vindebonensis Ett. sp.		—					2				0		+			do.	
M. latiloba Hr.		—					1				—					do.	
89) Carpinus pyramidalis Gpp. sp.	—	—	...								0			—Sch.			
90) Ostrya œningensis Hr.		—					2				0						
92) Quercus chlorophylla		—					1	—	—		—	—	+	=			
Q. eleana		—					2	—	—	+	—	=	+	—Sch.		Q. mexicana Humb.	Mexic. cal.
Q. neriifolia A. Br.		—					6		—		0		+	—		Q. Phellos L	Am. bor. et cal.
Q. Heeri A. Br.		—					2				—		+			Q. virens Mich.	Am. cal.
Q. Weberi Hr.		—					2				—	—		—		Q. germana Schl.	Mexic. cal.

	Quercus Gmelini A. Br.	—	—					2	—			0			—Sch.			
	Q. Heidingeri Ett.		—	⋯				2		—		—		+	=		Q. Ilex L.?	E. Au. As. cal.
	Q. myrtilloides Ung.			⋯					—		+	0		+	=		Q. myrtillifolia.	Am. cal.
	Q. Meriani Hr.		–					1				0						
	Q. cruciata A. Br.	—	—	⋯				1	—			0					Q. falcata Mich.	Am. bor. et cal.
	Q. mediterranea Ung.		—							—	+	—			—Sch.		Q. pseudococcifera Des.	E. Au. As. cal.
	Q. triangularis Gpp.		—												—			
92A)	*Castanea Jacki Würtbg.*	—										0	—	+	=	+	C. (sativa) vesca.	
93)	Ulmus Brauni Hr.		—					5				0			=		U. ciliata Ehrh.	E.
	U. minuta Gpp.		—					5				—			—Sch.	+	U. parvifolia Jocq.	As.
94)	Planera Ungeri Ett.	—	—	⋯				4	—	—		—	=	+	=	+	Pl. Richardi Mich.	Kauk. Kreta.
	Pl. emarginata Gpp.							1							—		do.	
95)	Ficus lanceolata Hr.		—					3	—	—	+	—	—	+	=		F. princeps Kth.	Am. tr.
	F. Morlotti Ung.								—			0	—	+			F. venosa W.	Ind. or.
	F. tiliæfolia A. Br. sp. Gpp.		—			—						—	—	+	—		F. nympheæfolia.	Am. trop.
	F. populina Hr.		—									0						
98)	Platanus aceroides Gpp.	—		⋯				2				—		+	=	+	P. occidentalis L.	Am. bor. et cal.
99)	Polygon. cardiocarpum Hr.		—					4				0		+			Pol. scandens.	Am. bor. et cal.
102)	Laurus Fürstenbergi A. Br.			⋯				3		—		0					L. nobilis.	E. Au. As. cal.
	L. princeps		—	⋯				2		—		—			Sch.	+	do.	E. Au. As. cal.
	L. styratifolia Ett.		—					2				0					Oreodaphne?	
103)	Persea speciosa Hr.				·			2				—			—	+	P. indica L.	Ins. C.
	P. Brauni Hr.		—	⋯				3				—			Sch.		P. carolinensis Cat.	
104)	Benzoin antiquum Hr.		—	⋯				3	—			—	—	+	—		B. odoriferum N.	Am. bor. et cal.
105)	Sassafras Aesculapi Hr.		—	⋯				4		—		—					S. officinalis N.	Am. bor.
106)	Cinnamom. Roßmäßleri Hr.		—	⋯					—	—		—	=	+	=	+	Cin. eucalyptoides.	Ind. or.
	C. Scheuchzeri Hr.	—	—	⋯	·			10	—	—	+	—	=	+	=		Cin. pedunculatum.	Japan.
	C. lanceolatum Ung. sp.	—	—						—	—	+	—	=	+	—	+		
	C. subrotundum A. Br. Sp.		—	⋯				4	—	—	+	0				+		
	C. retusum Fisch sp.	—						2	—	—	+	0		+				
	C. polymorphum A. Br.	—	—	⋯				10	—	—	+	—	=	+	=		Cin. Camphora L.	Japan.

	Thurg. Fundstellen						Oeningen	Schweiz				Deutschl. Ital.			Pliocän	Analoge jetzt lebende Arten	Vorkommen *E.* = Europa *Am.* = Amerika *As.* = Asien *Af.* = Afrika *Au.* = Australien *C.* = Canarien
	Bernrain (Kreuzlg.)	Tägerwilen	Berlingen (Jobalde)	Steckborn	Herdern	Stettfurt		Aquit. St.	Mainzer St.	Helvet. St.	Oening. St	Untermioc.	Mittelmioc.	Obermiocän			
Cinnamomum Büchii Hr.		—	···				2	—	—		0		+ +	—			
C. spectabile Hr.			···					—	—		0	—					
107) Daphnogene Ungeri Hr.		—						—	—		—	=		Sch.			
117) Dryandroides lignit. Ung. sp.		—					1	—	—	+	—	=	+	—			
β. Gamopetalen.																	
125) Andromeda vaccinifolia Ung.	—							—	—		—	—				A eucaliptroides	Am. trop.
128) Vaccinium acheronticum Ung.	—						4	—	—	+	0	=	+	=		V. stamineum Ait.	Am. bor. et cal.
130) Diospyros brachysepala A.Br.		—	···				5	—	—		—	—	+ +	=		D. Lotus L.	E. Af. bor.
133) Sapotacites minor Ett.		—					2	—			0	—	+	—		Bum. retusa?	Am. trop.
135) Myrsine tenuifolia Hr.		—									—						
139) Porana œningensis A. Br. sp.		—					6				0					P. volubilis Bern.	As. trop.
141) Acerates veterana Hr.		—	···				4				—					A. longifolia Mich.	Am. bor. et cal.
143) Echitonium Sophiæ Web.								—	—		—	—	+	Sch.			
Echitonium cuspidatum Hr.		—									—						
Fraxinus prædicta Hr.		—					3				—			=		F. oxyphylla M.	Kauk.
γ. Eleutheropetalen.																	
153) Cornus Büchii Hr.	—						2				0					C. paniculata Heer?	Am. bor. et cal.
C. orbifera Hr.	—	—						—	—	+	—		+				
C. Studeri Hr.		—						—	—	+	—					C. sanguinea L.	E.
C. rhamnifolia Web.	—	—						—	—	+	—	—				C. alternifolia.	Am. bor. et cal.
171) Eucalyptus n. sp.	—							—	—		0	=				E. sp.	Au.
173) Sterculia tenuinervis Hr.		—	···				1				0					St. platonifolia L.?	Am. trop.
178) Acer trilobatum A. Br.	—						6	—			—					A. rubrum L.	Am. bor. et cal.

Acer trilobatum Stb. sp.							=	+	—						
A. tril. tricuspidatum A. Br.	—				10	—	—	+	—			—Sch.			
A. brachyphyllum Hr.			...		4				—	—				A. opulus Ait.	E. Au.
A. dasycarpoides Hr.	—				2				0					A. dasycarpum W.	Am. bor. et cal.
A. sclerophyllum Hr.		—			2				0					A. rubrum.	Am. bor. et cal.
A. angustilobum Hr.	—			.		—	—	+	0		+		—Sch.	A. monspessulanum.	E. Au.
A. Rüminianum Hr.	—					—	—		0		+		W.	A. polymorphum.	Japan.
A. indivisium Web.	—	—			1				0	—					
179) Negundo europæum Hr.	—	—			2				0					N. fraxinifolia.	Am. trop.
Celastrus Bruckmanni A. Br.		—		.	8	—			—	—	+	—		C. laurinus Th.	C.
Celastrus pseudoilex Ett.		—			1				—	—	+	—		C. integrifolius	
191) Ilex stenophylla Ung.	—	—			3		—		—	—	+	=		J. Dahoon W.	Am.
192) Zizyphus Protolotus Ung.		—			2				0	—				Z. Lotus L.	E. Au.
193) Paliurus ovoidens Gpp. sp.				.		—			0			—Sch.			
195) Berchemia multinervis A. Br.	—	—	...		5	—	—	+	—		+	—		B. volubilis.	Virg. Florid.
196) Rhamnus Roßmäßleri Ung.			...			—	—	+	0	=		—		Rh. frangula L.	E.
Rh. Eridanus Ung.		—					—		—	=	+	—Sch.		Rh. carolneanus W.	Am. bor. et cal.
Rh. acuminatifolius Web.		—					—	+	—	—	+	—			
197) Rhus Heufleri Hr.		—			2				—						
201) Juglans acuminata A. Br.	—	—			8	—	—	+	—	—	++	—Sch.	+	J. regia L.	Persia.
J. vetusta Hr.		—	...		3				0					do.	Persia.
J. bilinica Ung.	—	—			1	—	—		0	=	+	—Sch.	+	J. nigra L.	Am. bor. et cal.
204) Prunus Hanhardti Hr.			...		0									P. domestica L.	As. cal.
205) Amygdalus pereger Ung.		—			4		—		0	=	+	—		A. communis L.	Persia.
207a) Potentilla Leineri Wtbg.		—							0						
216) Colutea macrophylla Hr.		—			3				—						
220) Dalbergia bella Hr.		—			6				—						
228) Cæsalpina macrophylla Hr.		—			2				0					C. mucranata W.	Brasil.
229) Podogonium Knorrii A. Br.		—	...		10				—			—Sch.			
P. latifolia Hr.	—				3				0						
230) Cassia phaseolithes Ung.	—	—			2	—	—	+	0	=	+	—Sch.		C. micranthera Dek.	
C. lignitum Ung.		—			5			+	—	=	+	=		C. crysotricha Coll.	Antill.
C. ambigua Ung.		—			4				—	=	+	=		do.	Antill.

	Thurg. Fundstellen						Oeningen	Schweiz				Deutschl. Ital.			Pliocän	Analoge jetzt lebende Arten	Vorkommen *E.* = Europa *Am.* = Amerika *As.* = Asien *Af.* = Afrika *Au.* = Australien *C.* = Canarien
	Bernrain (Kreuzlg.)	Tägerwilen	Berlingen (Schalde)	Steckborn	Herdern	Stettfurt		Aquit. St.	Mainzer St.	Helvet. St.	Oening. St.	Untermioc.	Mittelmioc.	Obermiocän			
Cassia stenophylla Hr. . .	—						1				0					C. microphylla W.	As. trop.
C. hyperborea		—					1	—	—		—	=	+	=		C. lævigata W.	Am. trop.
231) Leguminosites cuneifolius Hr.		—					1				0		+				
232) Acacia œningensis Hr. . .							1				0					A. sp.	Am. trop.
237) Carpolithes pruniformis Hr.	—						1				0						
Kryptogamen u. Phanerogamen { Gatt.	29	64	11	7	1	2					81						
{ Arten	49	119	14	7	1	5					156						
I. Kryptogamen . . . { Gatt.	2	10									12						
{ Arten	2	10									12						
II. Phanerogamen . . { Gatt.	27	54	11	7	1	2					69						
{ Arten	47	109	14	7	1	5					144						
A. Gymnospermen . { Gatt.	1	3									4						
{ Arten	1	3									4						
B. Angiospermen . { Gatt.	26	51	11	7	1	2					65						
{ Arten	46	106	14	7	1	5					140						
a) Monocotyledonen . { Gatt.	4	8	1								11						
{ Arten	4	12	1								16						
b) Dicotyledonen . { Gatt.	22	43	10	7	1	2					54						
{ Arten	42	94	13	7	1	5					124						
α. Apetalen . . { Gatt.	10	17	5	3	1	2					21						
{ Arten	22	58	8	3	1	5					69						
β. Gamopetalen . { Gatt.	2	7									9						
{ Arten	2	7									10						
γ. Eleutheropetalen { Gatt.	10	19	5	4							24						
{ Arten	18	29	5	4							45						

75 Arten in 52 Gattungen sind nur im Thurgau, sonst an keiner Lokalität der oberen Süßwassermolasse der Schweiz gefunden.

Einiges über die Fundstätte Bernrain.

Th. Würtenberger in Emmishofen, der die geognostischen Verhältnisse bei der Anlage des Stollens der Kreuzlinger Wasserleitung genau beobachtete, beschreibt uns dieselbe wie folgt:

„Die Höhen südlich von Kreuzlingen und Emmishofen erheben sich etwa 100—120 m über den Bodenseespiegel; die Molasseschichten sind mit einer Decke von Glazialschutt in einer Mächtigkeit von 4—7 m überlagert.

Oestlich von Bernrain wurde bei Erstellung der Kreuzlinger Wasserleitung ein Stollen von zirka 1000 m Länge, von Norden nach Süden verlaufend, mit einer Steigung von 5 ‰ in die Molasse getrieben. Da die Schichten in südlicher Richtung sanft ansteigen, liegt der Stollen am Eingang zirka 10 m, beim ersten Kamin (180 m vom Eingang entfernt) 19,5 m unter der Oberfläche und zirka 485 m über dem Meere.

a) Der Einschnitt. Auf der Strecke von 50 m vor dem Eingang zum Stollen wurde die Molasse durch einen Einschnitt zugänglich gemacht. In losem Sande fanden sich dort schichtweise harte, bläuliche, helle, abgerundete Sandsteine (Knauer), eingebettet mit südlichem Einfallen. *Die harten Knauer schließen eine reiche Flora ein;* die breccienartigen Mergelsandsteine enthalten Konchylien, ab und zu auch Zähne und Knochen. Zwischen den Knauern zieht sich ein schmales, oft unterbrochenes Band von Kohle, 5—8 cm mächtig, durch.

b) Der Stollen. In den ersten 70 m durchschneidet der Stollen die Molasse, die aus losem Sand mit eingebetteten, harten Knauern besteht; von da an verschwinden die Knauer, und es bleibt bis 100 m Entfernung nur loser Sand. In dieser Distanz zeigen sich an der Decke pflanzenführende Mergel mit einer Schicht Kohle, die mit 20 % Steigung rasch fällt, um dann 10 m weiter hinten horizontal zu verlaufen. Der Stollen dringt hier in den Bereich des Tertiärmoors ein, welches er auf eine Länge von 80 m durchquert. Bei 170 m vom Eingang ist das jenseitige Ufer erreicht; die Mergel mit dem Kohlenband und dem darunter lagernden Süßwasserkalk steigen in die Höhe und verschwinden bei 180 m an der Decke

des Stollens; letzterer tritt dann wieder in die gewöhnliche Molasse, die auf 800—900 m Entfernung keine Kohle und keine Spur fossiler organischer Reste zeigt.

c) **Das Tertiärmoor.** Von der Sohle des Stollens aufwärts haben die pflanzenführenden Mergel eine Mächtigkeit von 1,50 m; *darüber lagert eine zirka 14 cm mächtige blaue Mergelschicht mit Salvinia formosa;* dann folgt eine 10 cm dicke *dunkle Schicht von Kohlenschiefer mit Konchylien und Glyptostrobus europæus;* diese wird überlagert von einer 10 cm mächtigen Schicht harten, grauweißen Kalksteins mit Konchylien, einer Menge von Chara-Samen und Wasserpflanzen (Potamogeton). Diese Kalkschicht bildet das Liegende der Kohle, die das Aussehen wirklicher Steinkohle und eine Mächtigkeit von 3—25 cm hat. Bei ihrem ersten Auftreten hat sie auf eine Strecke von etwa 20 m eine Mächtigkeit von 15—20 cm; dann wird das Band dünner bis zu 3 cm; nachher nimmt es wieder zu, um auf eine ganz kurze Strecke eine Dicke von 25 cm zu erreichen; gegen das jenseitige Ufer wird die Mächtigkeit rasch geringer; die Kohle verschwindet bald, und an ihre Stelle tritt eine ganz dünne schwärzliche Mergelschicht.

Das Hangende der Kohle bildet weicher Mergel (40 bis 50 cm), worin sich nur spärliche Pflanzenreste vorfinden. Ueber diesem Mergel folgen Sandsteinplatten von 12 – 15 cm Dicke, durch lose, sandige Zwischenlager von einander getrennt. Darüber lagert Molassesand mit eingebetteten Knauern, und schließlich erscheint als Decke die eingangs erwähnte Glazialablagerung.

Etwa 100 m vom Stollenanfang können wir nach vorstehenden Notizen folgendes Profil aufstellen:

Gletscherschutt,
Molassesand mit Knauern,
Sandstein mit Knauern,
weicher Mergel,
Kohlenschicht,
Süßwasserkalk,
blaue Mergel mit Salvinia formosa,
Blättermergel."

Zur Morphologie des untern Thurgau.

(Beiträge zur Kenntnis des Rheingletschers.)

Von J. Früh in Zürich.

(Mit 2 Tafeln und einer Kartenskizze.)

Von Exkursionen Mitte der achtziger Jahre, ferner 1893, eingehender 1898—1906 sammelte ich eine Reihe von Beobachtungen, welche die morphologischen Verhältnisse des Unterthurgaus näher zu beleuchten vermögen. Die gesamte Topographie trägt den Stempel eines Molassetafellandes, das in großen Zügen durch die diluvialen Gletscher umgestaltet worden ist.

Von dem großen Fächer des Rheingletschers wurden schließlich, soweit ich das Ganze zu überblicken vermag, folgende Hohlformen ausgeschliffen: 1) ein noch näher zu erforschendes Zungenbecken St. Gallen-Wil mit der Abflußrinne Wil-Bichelsee-Turbenthal und zahlreichen Rückzugsstadien von Aadorf an; 2) die trogförmige Zungenrinne Sulgen-Ossingen mit Zweigbecken durch das Lauchetal (Märwil-Aadorf-Münchwilen) und nach Hüttwilen-Schlattingen; 3) das Zungenbecken des Untersees, welches sich wieder in zwei Arme teilt (Steckborn-Stein a. Rh. und Radolfzell).[1] Von diesen Gebilden möchte ich hier in kurzen Worten charakterisieren:

a. das Zungenbecken oder die Zungenfurche der Thur;

b. die Entstehung des Steiner Rheins.

---

[1] Vgl. *A. Gutzwiller* und *F. Schalch,* geologische Beschreibung der Kantone St. Gallen, Thurgau und Schaffhausen (Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Lief. 19, 1883, Text zu Dufour Bl. IV); ferner *A. Penck,* Der Bodensee (Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien XLII, Heft 6, 1902, kl. 8°, 26 S.) und Kärtchen aus *A. Penck* und *E. Brückner,* Die Alpen im Eiszeitalter, Leipzig 1901, Lief. 4, S. 396.

A. Das Zungenbecken der Thur.

I. Allgemeines.

Ein Blick auf eine topographische Karte, noch besser auf *Gutzwillers* geologische Karte lehrt, daß das Thurtal von Wil an vier ungleiche Abschnitte aufweist: zwei auffallend breite, mehr oder weniger steif gerade, und zwei schmale, enge, deren Sohle vom Fluß in gewundenem Laufe eingenommen wird. Die ersteren sind Stücke von Zungenbecken; von den letzteren ist das einstürzende Tal Bischofszell-Kradolf ein fluviales Verbindungsstück von zwei glazialen Becken, während die Strecke Gütikhausen-Ossingen-Andelfingen die untere fluviale Abflußrinne darstellt.

Schon *F. J. Kaufmann* (Beiträge zur geologischen Karte, Lief. 11, 1872) glaubte in dem Thurtal von Sulgen an abwärts ein Gebilde der glazialen Erosion erkennen zu müssen. Unterhalb Herdern-Frauenfeld öffnet es sich, als großes Ganzes aufgefaßt, fast trichterförmig, einerseits mit Ufer um den Stammheimer Berg, andererseits um die höheren Molasseplateaux Islikon-Gerlikon-Gündlikon-Bertschikon (vgl. Name „Platte“ ob Islikon; Molasse sticht noch heraus in Letten-Breitenloo N Wiesendangen, W Hegi bei Bertschikon 520 m, N Schoren bei Gündlikon 626 m, S von B. in „Büchli“-Kappel etc.), eine Landschaft, zu der die beiden höheren Zweigbecken der Lauche und der Nußbaumer Seen gehören und in welche axial die eigentliche Thurfurche herausgeschliffen worden, welche durch den imposanten Moränenzug Mörsburg-Station Welsikon-Altikon-Thalheim-Ossingen-Neunforn-Warth eingerahmt ist. Die Uebertiefung dieser Rinne ergibt sich einmal aus dem zentripetal (d. h. rückläufig zum Hauptzungenbecken) entwässerten Stufental Hüttwilen-Ochsenfurt und der einst in Stufen herabkommenden Murg oberhalb Frauenfeld, von denen heute noch Reste in den lehrreichen Stromschnellen hinter der Walkmühle und bei der Aumühle Zeugnis ablegen. Topographisch springen ferner, von Ellikon aufwärts schauend, die beiden Schultern Pfyn-Ochsenfurt und Eschikofen-Harenwilen als Trogränder in die Augen. Endlich zerfällt die Thurfurche wahrscheinlich in zwei Becken oberhalb und unterhalb Bürglen. Hier tritt zur topographischen

Enge (von 350 m Breite) aus Molassesandstein im Bett selbst und als Fundament der Thurbrücke ein anstehendes Verbindungsstück mit bei niederm Wasserstand sehr deutlichen Zügen der vertikal bohrenden und horizontal abschleifenden fluvialen Erosion in etwa 442 m ü. M. (s. Taf. V). Nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Kantonsingenieur *O. Geiger* ist die Brücke Schönenberg-Kradolf in geringer Tiefe auf Fels fundiert (Flußsohle 454 m). Zwischen Bürglen und Kradolf fließt aber die Thur fast durchwegs auf betonartiger Grundmoräne.

Im Herbst 1898 fand ich um den Steg der Sulger Au folgendes Profil (Oberkante fast 453 m ü. M.):

Bis 1 m alluviale Flußgerölle, Zeugen des früh-postglazialen Thurbettes.

2,5 m Grundmoräne mit eingesprengten, bereits von Herrn Professor Heim gelegentlich einer Expertise beobachteten Stücken Schieferkohle. Fels nicht sichtbar.

Der undurchlassende Beton wirkt gegenüber der Kiesdecke als Quellhorizont. Das Bett zwischen Kradolf und Bürglen ist also flachglazial ausgekolkt; die Thur hat den Riegel bei Bürglen noch nicht zerstört und den Glazialschutt noch nicht ausgeräumt.

Auch unterhalb Bürglen muß die Molasse beckenförmig ausgeschliffen sein. Der Fels tritt allerdings bis zur Kantonsgrenze nirgends zutage; allein die Schwierigkeit der Pfählung zwischen Weinfelden und Amlikon führt nach *O. Geiger* zur Vorstellung, daß auf jener Strecke die Schotterdecke nicht mächtig sein kann. Molasse steht bei Andelfingen an; ferner unterhalb der Ossinger Eisenbahnbrücke. Bereits *Gutzwiller* l. c. verzeichnet sie auf dem linken Ufer an der Spitze der Tiefenau-Halbinsel, wo ich sie 1903 mit sandig-lehmiger Grundmoräne bedeckt fand. Bei Niederwasser ist man gegenüber dem Bächlein von Widen und der Teilung der Thur (Bl. Andelfingen Nr. 52) in einem vollständigen Felsenbett mit prachtvollen fluvialen Erosionsformen und einer für die Schiffer herausgeschnittenen Rinne. Es ist das Bett einer Stromschnelle, deren Gewell von der Eisenbahnbrücke aus bemerkt werden kann. Oberhalb des Viaduktes gegen Gütikhausen treten Moränen und deren Abstürze an die Thur. Die Brücke selbst ist nach gütiger Vermittlung des Originalplanes durch die schweizerischen Bundesbahnen mittelst Betonrost in 359,11 m

Höhe ü. M. in „Diluvium“ fundiert, 365,55 — 359,11 = 6,4 m unter Niederwasser. Der Ingenieur verzeichnete:

Humus,
0,4 m Flugsand und toniges Bindemittel,
3,4 m Tegel mit Sand vermischt,
0,9 m tonhaltiger Flugsand,
1,2 m sandhaltiger Tegel,
0,3 m grober Sand.

Die topographische Karte verzeichnet bei der zitierten Tiefenau im Fluß die Cote 365. Darnach ergibt sich in Anbetracht der geringen Tiefe bei Niederwasser ein negatives Gefälle flußaufwärts, m. a. W. es bestand hier ein Felsriegel, oberhalb desselben ein flaches Becken ohne Mithülfe der abdämmenden Ossinger Moränen, welche morphologisch das Bild des Frauenfelder Beckens so eindrucksvoll für den Standpunkt Ossinger Brücke oder Thalheim gestalten.

Das linke Ufer besteht von Amlikon bis Frauenfeld aus Molasse; dann abwärts aus einer von mir 1895 beschriebenen Drumlinslandschaft,[1] unter der die Molasse manchenorts in geringer Tiefe anstehen wird. Jedenfalls dürfte nach dem Eindruck vom aussichtsreichen Schaffertsbuck (540 m), Iselisberg, Warth etc. der 490 m erreichende Hügel N Rickenbach noch in beträchtlicher Höhe tertiär sein. Das rechte, hohe Ufer ist unterhalb Ochsenfurt fast durchwegs mit Moränen und deren Verstürzungen verdeckt und durch den Weinbau deformiert. Das Tertiär tritt beispielsweise auf unmittelbar am Nordende der Rohrer Brücke, oberhalb und unterhalb der Brücke über das Weininger Bächlein Rohr-Warth, ist fast unzweifelhaft unter dem „Breitenfeld“ verborgen, sticht aus in den Reben Großwingert zwischen Iselisberg und Ueßlingen, hier durch Föhren markiert, erscheint östlich Ueßlingen in Altwingert (420 m), Burgzelg (451 m), 442 m östlich Buckreben und bei „Roßwiesen“ SE Ittingen. „Im Tscha“ (396 m), Dollenwies-Hügel (442 m) u. a. zwischen Ittingen und Warth bestehen bereits aus Moränen.

[1] Die Drumlins-Landschaft mit spezieller Berücksichtigung des alpinen Vorlandes, mit 2 Tafeln und einer Karte (Bericht der Naturforschenden Gesellschaft St. Gallen 1894—1895, St. Gallen 1896). Vgl. auch Karte II in den Mitteil. der Thurg. Naturf. Gesellschaft, Heft XIV, Frauenfeld 1900.

Molasse-Stromschnelle ob der Thurbrücke Bürglen.

Aufnahme von Herrn Prof. Dr. *Heß* 7. Oktober 1898 (Niederwasser; vgl. S. 47).

II. Die Ittinger Nagelfluh.

Zeigen sich die erwähnten Molassestellen als ausstechende Platten, kurze Terrassen ähnlich Pfyn-Wigoltingen, so tritt W Ittingen eine Landschaft auf, welche schon in 1 : 25 000 von den übrigen Formen scharf absticht. In Wirklichkeit sind es mehr als ein Dutzend parallel W-E orientierte, meist gratförmige Hügel (440—475 m), deren südlichste auf den Südflanken Molasse erkennen lassen, in einem alten Steinbruch anscheinend horizontal geschichtet. Weitere Aufschlüsse fehlen. Unter der Vegetationsdecke scheint fast überall fluvioglaziales Geröll, zum Teil in Form von Nagelfluhblöcken vorzukommen. (Zahlreiche solcher Blöcke finden sich in den Mauern des westlichen Oekonomiegebäudes.) Das Ganze macht den Eindruck einer lokalen, staffelförmigen Absitzung des Gehänges nach Rückzug des sperrenden Eises. Die bewaldete Hügellandschaft versetzt uns in eine richtige „Karthause"-Stimmung.

Oberhalb dieses Geländes zieht W-E eine Nagelfluhkante „Schoren", die bereits auf der geologischen Karte als Quartär eingetragen ist. Bedauerlicherweise ist die tertiäre Unterlage nirgends sichtbar, auch kein Querprofil. Leichtbewegliche Schuttströme verdecken die Böschungen. Die Fluh besteht aus anscheinend horizontalen, hohlkehlig getrennten Bänken einer löcherigen Nagelfluh, lokal mit lehmig-calcitischem Zement. An solchen Stellen dürften gekritzte Geschiebe gefunden werden (z. B. „ch" des Wortes „Schoren"). Ueberall, auch im Ausstich des jungen Abrisses NW der Karthause, ist die Nagelfluh von einigen Metern sandig-lehmiger Grundmoräne bedeckt. Es kann kein Zweifel darüber sein, daß bloß die oberen und äußeren, freien Teile der Schotter verkittet sind. Sehr wichtig wäre, die Lagerung der Bänke genauer zu kennen. Am westlichen Ende der Fluh schien mir eine schwache Neigung nach NW bemerkbar zu sein. Wichtig ist der Umstand, daß sich nördlich Ittingen in einer auffallend flach gegliederten Landschaft nochmals solche Nagelfluh zeigt. Zunächst bei Nergeten zwischen 483 und 477 m an einem Sträßchen gegen Weiningen in einer alten Kiesgrube; bald sind lockere, fluvioglaziale Schotter aufgeschlossen, mehr oder weniger horizontal, bald mit deutlicher Deltaschichtung, welche

eine Strömung nach W und NW anzeigen. Im östlichen Teil ist der Kies auf 2,5 m verfestigt wie in Ittingen. Die Oberfläche ist von Osten, d. h. Cote 477 m, ausgezeichnet rundhöckerig zugeschliffen, derart, daß nicht bloß die Stoßseite, sondern alte Furchen deutlich erkennbar sind. Die Nagelfluhdecke trägt eine trockene Heide. Sobald an deren Flanken Grundmoräne auftritt, ist Ackerland. Noch östlicher, in 470 m (W „Rüti") zeigt eine Kiesgrube mehr oder weniger horizontale, zum Teil gekritzte, kaum verfestigte Schotter. Nach N, über „Höhe" und 472 m (W Bühlhölzli) bildet flachwellige Grundmoräne die Unterlage der tiefgründigen Aecker. Dann kommt der „Hochstein", zwischen „Grund" und „Gooßen" der topographischen Karte, von *Gutzwiller* als miocäne Nagelfluh eingetragen. Damals bestand offenbar noch keine Kiesgrube am Westende. Diese lehrt, daß der 100 m lange, oben 5 m breite und zirka 6—7 m hohe Rücken aus fluvioglazialen, außen stark verfestigten Schottern besteht, die in halber Höhe schwache Schichtung nach N aufweisen und welche auf der N- und S-Flanke diskordant von Grundmoräne bedeckt sind. (Kein Asar!) Die Oberfläche ist rauh, mit Föhren und Dorngebüsch bedeckt, in halber Länge mit einer 1,5—2 m tiefen Querfurche versehen und nach Osten sanft abgedacht. Auch diese Form ist ein Rundhöcker.

Die drei Vorkommnisse am Schoren bei Ittingen, Nergeten und Hochstein bilden offenbar ein Ganzes oder gehören wenigstens einer und derselben Ablagerungsphase an. Alle sind fluvioglazialer Natur, mit Grundmoräne der letzten oder vierten Eiszeit (Würmeiszeit) bedeckt und an den freien, in 485—465 m gelegenen Stellen auf einige Meter Tiefe stark verfestigt, stellenweise rundhöckerig zugeschliffen. Diese Schotter sind jedenfalls jünger als der jüngere Deckenschotter, der am Hohenegg bei Stammheim in zirka 600 m der Molasse aufliegt. Ist es Hochterrassenschotter? Es fehlen Anzeichen von Tiefenverwitterung, Orgeln und dergleichen. Mich erinnert das Ganze an den prachtvollen Aufschluß in Seebach bei Zürich, wo oben verfestigte und geschliffene, an den Flanken diskordant von Grundmoräne bedeckte Schotter anstehen, welche ich daher zuerst als Hochterrasse taxiert hatte, heute aber im Verband mit der ganzen Landschaft und mit

Brückner l. c. als Schotter der letzten Eiszeit betrachten muß. Wenn auch die Frauenfelder Nagelfluh noch vielfacher Kontrolle empfohlen werden darf, so möchte ich sie nicht als interglaziale, sondern als glaziale, dem vorrückenden Rheingletscher vorgelagerte Schotter auffassen (wofür die übereinstimmenden Zeichen der Stromrichtung hinweisen), welche später vom Eise überdeckt und bearbeitet worden ist. Die Schotter dürften noch weiter nach E gereicht haben; denn in der Moräne (442 m) östlich Ittingen, welche durch die Straße angeschnitten ist, fand ich beidseitig diluviale Nagelfluh. Vielleicht stammen aus dieser weiteren Ablagerung auch die vielen Blöcke quartärer Nagelfluh, die sich innerhalb einer aus erratischen Steinen gebauten Stützmauer am linken Ufer Neumühle-Hüttwilen vorfinden. Das Frauenfelder Becken ist mithin in eine die Molasse stellenweise bedeckende jüngere Schotterdecke eingeschnitten.

III. Die Moränenlandschaft.

a) Zusammensetzung der Moränen.

Naturgemäß zeigen sie sämtliche Felsarten des Einzugsgebietes und treten die Gesteine vorherrschend als stumpfkantige bis allseitig gerundete, polierte, geschrammte Blöcke und Geschiebe auf, d. h. Obermoräne tritt ganz zurück. Als Beispiel für viele möge der größere Aufschluß östlich Station Wiesendangen dienen, veranlaßt durch Legung eines zweiten Geleises für die Bundesbahnen. Ich notierte hier u. a.:

Puntaiglasgranite, 40—60 cm.
Diorite von Truns bis Disentis, 30—50 cm.
Blaue Pegmatite vom Hintergrund des Val Somvix, 50 cm.
Stavelatschporphyr, ein weißer Quarzporphyr mit bis 1 cm großen Quarzeinsprenglingen, dessen Heimat 1904 durch *Alb. Heim* und *E. Blumer*[1] auf Fuorcla Stavelatsch, im Hintergrund des Val Somvix nachgewiesen worden ist.
Vanskalk (Rötidolonit), Umgebung von Brigels, 40—50 cm.
Weiße Glimmerquarzite vom Piz Aul, 10—35 cm.

[1] *Alb. Heim,* Das Säntisgebirge, 1905, S. 631 (Liste der Erratica von Dr. *E. Blumer*).

Viel Ilanzer graue Verrucanoarten, 0,3—1,5 m.
Splügen-Marmor, 0,8—1 m.
Rofna-Gneißporphyre, 1—2 m.
Gabbro (Oberhalbstein, Strela etc.), 40 cm.
Juliergranite, 40—50 cm.
Zahlreiche Verrucano der Davoser Gegend.
Malm, vom Gonzen.
Kreidegesteine der Churfirsten- und Säntisgruppe.
Austernhaltiger Nummulitensandstein wie am Eichberg (Rheintal).
Flyschkonglomerate.
Subalpiner Sandstein der untern Süßwassermolasse.
Nagelfluh mit Cinnamomum einschließenden Sandsteinschmitzen ähnlich Ruppen-Altstätten.
„Seelaffe" mit Cardien vom Rorschacherberg, 35—40 cm.
Reichlich Sandsteine und Süßwasserkalke der Thurgauer Molasse etc.

Im übrigen zeigen die Moränen durchaus eine Lokalfazies, sind häufig sandig-lehmig und mit Materialien der Unterlage mehr oder weniger reichlich versehen, vor allem mit den an der Luft rasch aufspringenden, zerfallenden Sandsteinen der tonigen obern Süßwassermolasse und des Süßwasserkalkes. Die miocäne Nagelfluh der Gegend Stähelibuck-Liebberg etc. östlich Frauenfeld tritt in der dortigen Grundmoräne sofort als Beimengung auf, so daß letztere in ausgewaschenen Anschürfungen am Hard (696 m) fast mit Nagelfluhgeröllen erfüllt ist.

b) Landschaftsformen.

1. Endmoränen. Die Endmoränen des tieferen Frauenfelder Beckens und seines Zweigbeckens von Stammheim berühren sich zwischen der Ossinger Thurbrücke und Waltalingen in einer etwa 5 km breiten Scharung, welche noch einer speziellen Kartierung bedarf.[1]

Im Zweigbecken Hüttwilen-Schlattingen unterscheidet bereits die geologische Karte der Schweiz (Dufour IV, 1883) zwei Systeme von Endmoränen, die sich jedermann hypsometrisch und morphologisch verschieden einprägen:

[1] Vgl. für den westlichen Teil *J. Hug*, Karte von Andelfingen und Umgebung 1 : 25000 (Lief. 15, Serie II der Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz).

α. Aeußere, ältere, zwischen Schlattingen und Unterstammheim, welche sich besonders als linke, mehr oder weniger isolierte Ufermoränen von Waltalingen über Guntalingen entwickeln und dann in zwei zerstörten Stirnmoränenzügen besonders eindrucksvoll auftreten (Bl. 53 und 48 der topographischen Karte 1 : 25 000):

aa. äußerer Zug: Egg 457, Eggenrain 471 und 435 südlich Schlattingen, Wilenbodenbuck, Breitbühlbuck 436, 436 W Furt, Kintschersbuck 423 m;

bb. innerer Zug: Girsberg 456, Eschbuck 440, 439 W Furtmühle (419 m), Steigbühl 441, Schlosserbuck 438 und Scheibenbühl 447 m, wo der Uebergang in rechte, an den Stammheimerberg gelehnte Ufermoränen stattfindet.

Die beiden Züge von mehr oder weniger scharf isolierten Kuppen umschließen die große Depression des Sürch, in welcher noch kleine Zeugen des Gletscherrückzuges vorhanden sind: 427 m an der Guntalinger Straße, 424 m, Blutbuck u. a. Die Moränen sind stellenweise als Schottermoränen entwickelt.

β. Innere, jüngere und relativ niedrige, mehr zusammenhängende Wälle von den südlichsten Häusern von Nußbaumen um die Seen nach Uerschhausen und einer nach NW vorgelagerten und entsprechend sich abdachenden Schotterebene Stammheim-Furtmühle. Sie umschließen den innern Teil des die Seen enthaltenden und zentripetal zur Thur entwässerten Zweigbeckens. Die Schmelzwasser haben offenbar zuerst dazu beigetragen, die äußeren Wälle in den „Furten“ zu teilen, so daß dieser Abschnitt zentrifugal zum Rhein drainiert wird. Detailstudien dürften hier noch manche interessante Daten ergeben.

Die Endmoränen des Thurbeckens sind oben erwähnt worden. Vielleicht entsprechen die tieferen der Innenseite den inneren des Zweigbeckens.

2. Drumlinslandschaften.

α. Diejenige südlich der Thur ist von mir 1895 l. c. beschrieben worden. (Sie fehlt auf dem oben angeführten

Penck'schen Kärtchen: „Der Bodensee".) Die in den letzten Jahren erstellten Aufschlüsse längs der Bundesbahn zeigen überall die plankonfexen Profile der Drums, welche sich von Hinteregg (491 m) E Wiesendangen bis Niederwil-Osterhalden in seltener Schönheit erstrecken.

β. Nördlich der Thur habe ich (l. c.) Drumlins von Pfyn her angegeben. Die darauf nach W folgende Gegend zwischen dem Seebach (Hüttwilen-Ochsenfurt) und Wilen-Neunforn zerfällt morphologisch in zwei differente Gebiete:

aa. Etwa bis zur Linie Ittingen-Steineggersee eine sehr flache Gegend (s. „Ebnat" östlich Buch) mit niedern Wellen von Grundmoräne, unter welchen die Molasse in geringer Tiefe anstehen muß und innerhalb welcher die zwei Rundhöcker von quartärer Nagelfluh vorkommen. Es ist ein Gebiet geringster Akkumulation, vorherrschender glazialer Erosion.

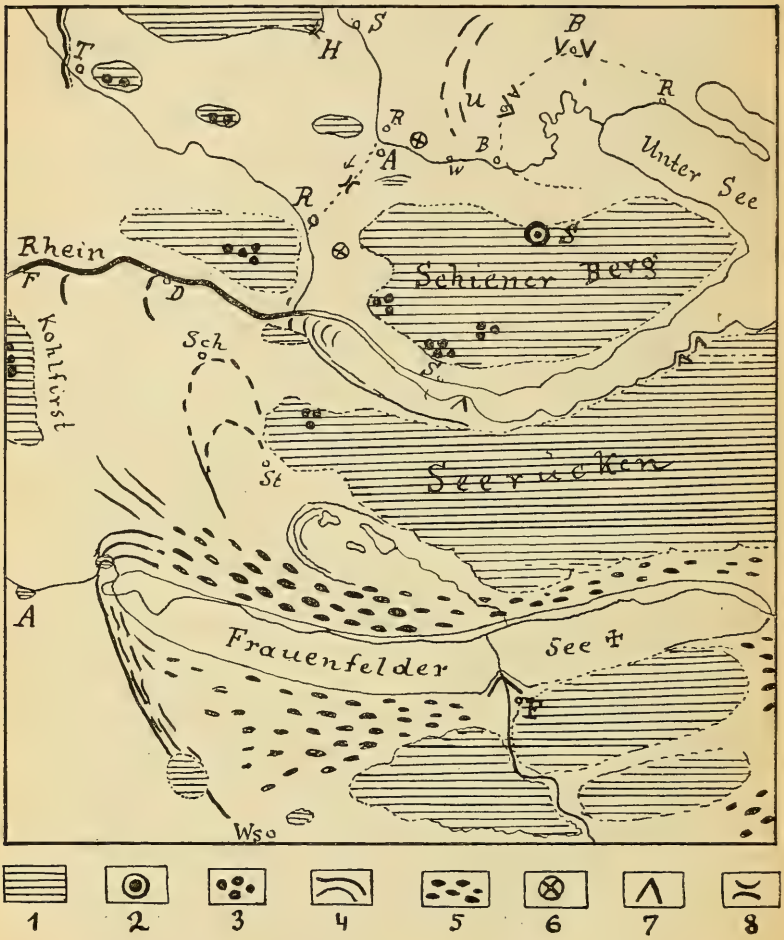
bb. Von da nach Westen und bei Vorder- und Hinterhorben beginnend eine Scharung linsenförmiger Hügel aus vorherrschender Grundmoräne, seltener aus Schottern (E Buch), mit zahlreichen abflußlosen Mulden, die von Sümpfen und Mooren ausgekleidet sind („Niederwiesen" S Uerschhausen); es ist eine typische Drumlinslandschaft, welche mit Hülfe von interpolierten Isohypsen von je 5 m Aequidistanz noch besser auf der Karte zum Ausdruck kommen würde. Indessen schreitet man allmählich zu unvollkommen entwickelten Formen, z. B. zwischen Wilen und Uerschhausen. Man überzeugt sich beim Wandern, daß, wie *Penck* und *Brückner* l. c. am Stahrenbergersee erkannten, die Drumlins umgeformte Moränen, Rundhöcker aus Moränenmaterial, darstellen.

Wenn das für alpine Gegenden die weitaus vorherrschende Form der Entstehung sein wird, ist sie nicht die ausschließliche, da bekanntlich und leicht verständlich manche Drums Kerne von anstehendem Fels oder Schotter besitzen. Diese befinden sich hauptsächlich auf der Stoßseite der Drumlinslandschaft. Am schärfsten umgestaltet sind denn auch hier

die Ufermoränen in der oben abgegrenzten Region 2 *aa*, d. h. auf der am längsten bearbeiteten Seite. Die Umformung verlangt einen neuen, nach Ablagerung der Moränen erfolgten Vorstoß, dem man die inneren Endmoränen von Stammheim-Nußbaumen zuschreiben möchte.

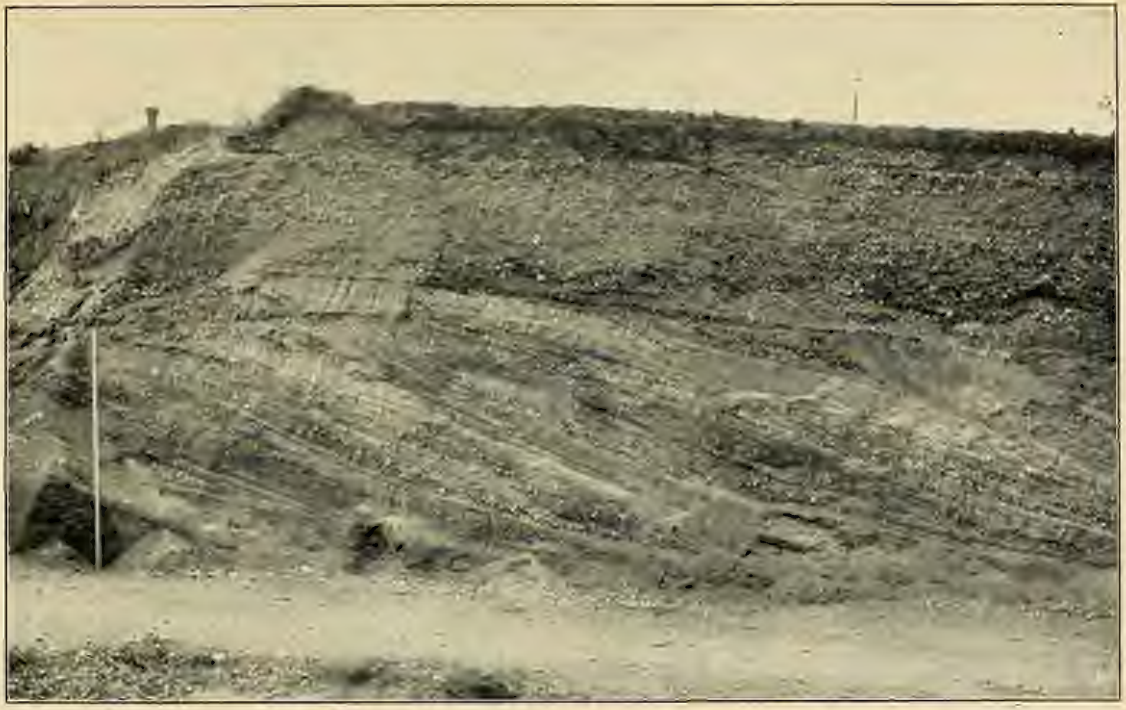
IV. Der Frauenfelder See.

Die Endmoränen bei der Ossinger Brücke mußten offenbar das Thurbecken vor dem sich zurückziehenden Eise in einen Stausee verwandeln, für den es in einem gewissen Zeitpunkte möglich ist, das oberste Niveau zu bestimmen. Kurzdorf-Galgenholz-Maiholz und die sanft nach NW fallende, dem Wind ausgesetzte Ebene bis zum Tägelbach besteht aus fluvioglazialen Geschieben, welche in verschiedenen Gruben aufgeschlossen sind. Gleich westlich der Eisenbahnbrücke zeigte sich 1898 das beigegebene instruktive Bild (Taf. VI), welches durch Herrn Prof. Dr. *Cl. Heß* für meinen Vortrag in der Versammlung unserer Gesellschaft, den 12. Oktober, gütigst aufgenommen worden ist. Der Maßstab umfaßt 3 m, und die Oberkante des Bildes ist von Herrn *Heß* zu 407 m bestimmt worden. Die schrägen Geschiebeschichten bezeichnen den Absatz in stehendem Wasser, ein Delta, die horizontalen die Flußablagerungen über dem Niveau. Die Grenze repräsentiert also den Seespiegel. Man ermittelt aus der Mächtigkeit der wagrechten Schichten leicht die absolute Höhe des Niveaus, die sich hier zu 407 — 2,25 = 404,75 m, bald zu 404,75 — 0,75 m = 404 m ergibt. Verfolgt man auf der topographischen Karte die Kurve von 404 m, so hat man auch die Seefläche. Sie reichte östlich zwischen Hüttlingen und Eschikofen, und der See hatte die Größe des Zugersees. Sicher war er anfänglich noch größer, indem das Delta noch die Ergaten-Vorstadt umfassen muß. Aus der Deltastruktur erkennt man die infolge Durchsägens der Barrière bei Ossingen stets tiefer gelegten Niveaux; z. B. lag es bei „Blumenstall“ im Galgenholz noch in zirka 397—398 m und östlich der Landstraße Osterhalden in etwa 398,5 m, d. h. der See erstreckte sich nun bloß noch bis zur Pfyner Straße. Offenbar reichte das Murgdelta auch nach Osten. Langdorf dürfte auf einem abgetragenen und dann von Bachschutt bedeckten Flügel



Schematische morphologische Skizze:

1 = wagrechte Molasse; 2 = älterer, 3 = jüngerer Deckenschotter; 4 = Moränen der letzten Eiszeit mit Rückzugsstadien; 5 = Drumlins; 6 = Phonolithe in fluvioglazialen Schottern; 7 = Frühpostglaziale Delta; 8 = Frühpostglaziale Wasserscheide.



Delta der Murg in den ehemaligen Frauenfelder See.

Aufnahme von Herrn Prof. Dr. *Heim* anfangs Oktober 1898 (vgl. S. 55).

stehen. Später hat sich die Murg mit der Thur vertieft, so daß die zwei schönen Innenkanten gebildet wurden, welche Kurzdorf-Kirche und das „Langdorf“ tragen.

Der See war anfangs etwa 50 m tief; sein Boden ist nicht direkt sichtbar; denn er ist im Süden mit zahlreichen kleineren und jüngeren Deltas bedeckt (Hüttlingen, Mettendorf, Wellhausen, Altikon), im Norden von den Gebilden einer serpentinisierenden und mehr und mehr nach rechts gedrängten Thur. Noch erkennt man an den konkaven Rändern des eine Verengung des Sees verursachenden Murgdeltas im Galgenholz die ältesten und höchsten Thurufer, und die inselartig, wenn auch schwach erhöhten Siedelungsstellen innerhalb der weiten Alluvialfläche der Thur mit den Lehmäckern würden bei eingehenden Studien viele Altwasser und Flußzweige rekonstruieren lassen. Welch herrliches Bild, dieses Zungenbecken der Thur von seiner Entstehung bis zur heutigen Umformung durch den Menschen und den letzten Ueberresten der Auenvegetation in den vielen „Gil“ ![1]

B. Die Entstehung des Steiner Rheins.

Der Bodensee ist nur eine besondere Form des Rheinstroms, ein Flußsee, dessen „Abfluß“ der Rhein darstellt. In der Ueberschrift ist bereits die Möglichkeit mehrerer „Rheine“ ausgedrückt. Zum Verständnis der gesamten Entwicklung ist es nötig, den ganzen Untersee mit seinen beiden Buchten, sowie den benachbarten Hegau ins Auge zu fassen.

I. Allgemeine Orientierung über den Untersee.

Unser Standpunkt ist der Hohentwiel (689 m)[2], ein den Vulkanschlot erfüllender Phonolithzapfen (sog. „Neck“ oder Halsling) mit Tuffmantel, dessen Oberkante in den Böschungen

[1] Hier, an der Thur, ist dieses ganz seltene, nordisch-germanische Wort für Vertiefung, Hohlform, Graben noch am zahlreichsten erhalten (vgl. *J. Früh* und *C. Schröter,* Die Moore der Schweiz, Bern 1894, S. 302).

[2] Die Höhenangaben der badischen topographischen Karte sind rund 1 m kleiner als diejenigen der Siegfriedkarte und in dieser Abhandlung auf diejenigen der Schweizerkarte erhöht.

der Alexander Bastion mit gekritzten Geschieben der Grundmoräne der letzten Eiszeit gemischt ist. Das Eis ging aber noch höher, über die Kuppe; denn im WNW, unmittelbar vor der Brücke zum „Werda Ruf“ vor der oberen Festung, beobachtete ich unter schützendem Mörtel auf anstehendem Fels Gletscherschliffe; die dortigen Felsgehänge sind gerundet (oberhalb der Zisterne der Alexander Bastion) und die Böschungen beim Rondell Augusta, überhaupt im S und SW, sind entschieden glazial zugeschliffen, so daß die Phonolithmasse als Rundhöcker erscheint, der durch spätere Verwitterung vielfach zerstört und besonders im S und E von Schutthalden umgürtet worden ist. Ein seltenes Bild, dieser glazial behandelte Vulkanrest inmitten von alpinen Trümmergesteinen. Außer den Vulkanen bestehen die Hügel aus horizontaler Molasse oder vulkanischen Tuffen,[1] deren Rücken vielfach mit löcheriger Nagelfluh als den Resten früherer Eiszeiten bedeckt sind, nämlich:

a. ältere Deckenschotter als fluvioglaziale Kiese der ersten Eiszeit („Günz-Eiszeit“) stehen an auf Hochbodan NW Konstanz (670—690 m) und Schrotzburg (Schienerberg) 680—693 m;

b. tiefer der jüngere Deckenschotter der zweiten oder „Mindel-Eiszeit“ auf Kohlfirst (500—550 m), Hohenegg am Stammheimerberg (600—625 m), Buchberg bei Thayngen (515—540 m), Heilsberg bei Gottmadingen (530—570 m), Gailinger Berg (560—580 m), Wolkenstein-Hohenklingen-Oelberg bei Stein a. Rh. in beziehungsweise 570—600, 580—610 und 600—620 m; endlich Friedinger Schloßberg NE Singen.

In diese Decken sind Seen und Täler gegraben, also jedenfalls jünger als die zweite Eiszeit. Die absperrenden Moränen gehören der vierten Eiszeit an; der Bodensee ist erst innerhalb dieser Periode entstanden.

Bei Abendbeleuchtung auf dem Hohentwiel stehend, hat man folgendes ergreifendes Bild vor sich: den See mit der denkwürdigen Rheinau, und hinter derselben, scheinbar wenig über dem Spiegel, auf einer flachen Stirnmoräne die Häuser-

[1] Vgl. *Gutzwiller* und *Schalch* l. c.; ferner *J. Weber,* Ueber die Geologie des Hegaus (Mitteil. der Naturf. Gesellschaft Winterthur, Bd. II, 1899, mit Karte 1 : 50000), *Pencks* „Bodensee“.

reihe von Konstanz mit dem Münster als Wahrzeichen. Links erhebt sich, immer höher ansteigend, die Bodanhalbinsel; rechts, ebenfalls sanft sich mehr und mehr zu einem flachen Rücken erhebend, der Seerücken und vor ihm in gleicher Entwicklung der Schienerberg. Es sind alpenzuwärts gerichtete und abgeflachte Sporne, deren Entstehung nur durch das Eis erklärbar ist; sie zeigen eine deutliche Stoßseite, sind gleichsam riesige, langgestreckte Rundhöcker, und Konstanz erscheint als Einfallstor des Reingletschers, dessen flacher Ausschürfung das breite Becken des Untersees zu verdanken ist. Flach ist diese Hohlform noch über Radolfzell hinaus, während sie von Ermatingen an entschiedene Troggestalt annimmt (Steilränder Berlingen-Eschenz).

Bei Glarisegg oder Mammern stehend, schaut man westwärts die steilen Ufer von Hohenklingen und Hohenegg und in der Mitte einen runden Berg, den E—W sanft ansteigenden und in dieser Richtung asymmetrischen Rodelberg (586 m), ein Rundhöcker.

II. Der Seeabfluss Arlen-Ramsen.

Vom Hohentwiel aus durchwandert man gegen Osten drei morphologische Elemente: 1) Die große, sanft nach Osten sich erhebende Schotterebene Ramsen-Singen als Unterlage der großen Ackerfelder. 2) Unregelmäßig verteilte Bodenwellen, etwa in der Richtung Worblingen-Westende Hardberg über Ackersbühl und Freibühl (E Singen) der badischen Karte beginnend; es sind wesentlich aus Grundmoränenmaterial aufgebaute Endmoränen und die ihnen westlich vorgelagerten alpinen Schotter naturgemäß die entsprechenden fluvioglazialen Gebilde. 3) Oestlicher und tiefer folgen wieder unregelmäßige Schotterflächen („Breiten"), welche aber seewärts plötzlich steil abbrechen und jene ausgezeichnete Uferterrasse darstellen, die sich vom Kreuzbühlhof (422 m, NW Radolfzell) als Piedestal des Hohentwiel, Hohenkrähen u. s. f. einprägt. Durch die Moränen, die wir rings um den Fuß des westlichen Schienerberges gelegentlich in Rudimenten antreffen, wurde der beim Rückzug des Gletschers (zunächst bis zu den Stirnmoränen Konstanz-Mainau) gebildete Untersee noch gestaut. Vom höher abgedämmten Ueberlingersee und der Nachbar-

schaft ergossen sich die Gewässer, wie zahlreiche alte Flußserpentinen bereits auf der topographischen Karte zeigen („Sauried", „Haselmoos" etc.), in südlicher Richtung zum Untersee und bauten hier — wie die Murg in den Frauenfelder See — ihre Deltas hinein. Die Nachbarschaft der Gletscher verrät sich nicht bloß durch die Natur und Form der Gesteine, sondern auch durch eingelagerte dünne Sand- und Lehmschmitzen mit deutlichen, gekritzten Geschieben, z. B. bei Ueberlingen a. Rh., SE Böhringer See und Föhrenbühl. Daß auch auf einigen Umwegen Materialien zugeführt wurden, lehrt das Vorkommen von abgerundeten, bis 25 cm großen oberen Jurakalken des benachbarten schwäbischen Jura (etwas vor Stockach) in den Gruben am südlichen Steilrand von Föhrenbühl bei Böhringen. *R. Sieger* fand diese Geschiebe sogar häufig.[1]

Die in den Kiesgruben aufgeschlossenen Deltas gestatten nicht bloß die Richtung der Zuflüsse, sondern auch die Höhe des ehemaligen Seespiegels zu bestimmen, wie folgende, im Juni 1906 kontrollierte Beispiele lehren:

a. Die Gemeindegrube Ueberlingen a. Rh. zeigte unter 2 m mächtigen horizontalen Schichten schräg nach SE bis E und NE geneigte Bänke. Terrainoberkante 424 m, Niveau daher 422 m, also 422 — 398 m = 24 m über dem heutigen Seespiegel.

b. Die „Kiesgrube" am Ostrande des Böhringer Sees hat über schräg nach SSW, SW und S geneigten, teilweise zu Nagelfluh verkitteten Bänken einen auf 0,6—0,8 m verwitterten und bis 2 m mächtigen Deckel. Terrain zirka 422—423 m, ehemaliges Niveau 24—24,5 m.

c. Die Gruben auf Föhrenbühl weisen auf Strömungen von NW. An einer besonders schönen Stelle dicht Cote 421 m der badischen Karte beträgt die Dicke der überliegenden horizontalen Schichten 2 m; mithin beziffert sich die Niveauhöhe auf 422 — 398 = **24 m.** Es stimmen diese Daten vollständig mit den von *Sieger* vor 14 Jahren festgestellten Maximalständen des Untersees überein.

[1] Zur Entstehungsgeschichte des Bodensees, S.-A. aus der Richthofenfestschrift 1893, zugleich in Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees XXI, 1893.

Wo sind nun die Ausflüsse zu suchen? Sie mußten im W erfolgen.

Zwischen Galgenberg und Hardberg NW Bohlingen liegt mitten in der Moränendecke eine Furche, welche in etwas über 450 m an der Kreuzstraße beginnend NW des Kaiserstuhls gegen Worblingen führt und welche eine Schmelzwasserrinne des höhern Gletschers darstellt, aber nicht Abflußrinne des Sees. Letztere muß in wenig über 422 m gesucht werden. Die Landstraßen W Ueberlingen a. Rh. führen in 438 m über Moränen, und durch solche und deren Schotter schneidet die Eisenbahn W Station Rickelshausen in 427 m. Es kann sich noch um zwei Richtungen handeln: Worblingen-Arlen-Ramsen und südlicher über Stein a. Rh.

Wie *Penck* an verschiedenen Orten gezeigt hat (vgl. Literatur in „Alpen im Eiszeitalter", Lief. 4, 1901) und wie eine bald zu erwartende Monographie des Bodensees von *Penck* und *Forster* ausführlicher darstellen wird, gab es je nach dem Stand des Rheingletschers verschiedene peripherische Abflußrinnen des Eises, beispielsweise als älteste außerhalb der Endmoräne Büßlingen-Thayngen die Rinne der Biber mit Fortsetzung durch das Fulachtal nach Schaffhausen. Später, beim Rückzug des Eises, wurde das Fulachtal durch eine Schottermoräne zwischen „Egelsee", Keßlerloch und Thayngen abgesperrt und die Biber gegen Ramsen zu geleitet. Als der Gletscher noch später seine Moränen E Singen ablagerte, kam eine neue peripherische Abflußrinne dazu von der Stadt Aach her in der Richtung der Singener Aach. In den fluvioglazialen Schottern der Kiesgrube östlich der Fabrik Rielasingen fand ich nebst den alpinen Geschieben auch stumpfkantige, innen sehr frische Phonolithe. Es mußte also nebst der östlichen Zufuhr von den Moränen mit Seelaffe bei Arlen auch eine solche von N erfolgen. Beide umspülten einen Rundhöcker aus wagrecht geschichtetem Phonolithtuff, den Junkernbühl 436 m (Siegfried-Atlas, Bl. 46). Dieselben Schotter reichen gegen Ramsen, welche südlich Carlihof auf dem rechten Ufer der Biber mehr als 2 m hoch einen Tuffhügel zudecken (Wald „Herrenwies" 417 m der Karte). Die Ablagerungen erfolgten offenbar nicht sehr regelmäßig oder wurden vorübergehend deformiert. Beispielsweise liegt zwischen Wilen (416 m) und der Bahnlinie Etzwilen-Singen eine deutliche Vertiefung „auf

Hütten" von relativ 3—4 m, und zeigt sich zwischen den Reben „Hochkreuz" im S und denjenigen von Cote 420 und Hulm (Moräne) eine deutliche Rinne von ENE—WSW. In der großen Kiesgrube SW Hulm beobachtete ich u. a. Vanskalk, Glimmerquarzit vom Piz Aul, Serpentine, Diorite, Verrucano, Juliergranit, Kreidegesteine, Oelquarzit aus dem Flysch (35—40 cm) und Schlagfiguren, Nagelfluh vom Ruppen, rote Granite aus der miocänen Nagelfluh, viel Obersüßwassermolasse. Seelaffe vom Rorschacherberg (20 cm), ein 10 cm Geschiebe diluvialer Nagelfluh, 15 und 25 cm große, frische Phonolithe. (Phonolithe müssen direkt in glazialen Ablagerungen konstatiert werden, nicht etwa in oberflächlicher Zerstreuung, da dieses Gestein, sowie der subjurassische miocäne Muschelsandstein, vielfach in den Feldern als Marksteine verwendet werden.) Also auch hier deutliche Beweise der östlichen alpinen und nördlichen lokalen Komponenten.

Hatte endlich das Eis innerhalb des Unterseebeckens einen See hinterlassen, so bestanden nur noch zwei Flüsse (nicht Schmelzwasser): die Biber-Aach und ein Abfluß aus dem See. Wie bereits *Sieger* erkannt hat, mußte dieser letztere über Arlen erfolgen und mit der Aach kombiniert gegen Ramsen zur Biber fließen. Noch heute besteht über das „Ried" und „Seewadel" von Arlen nach Ramsen eine Vertiefung mit streckenweise deutlichem Charakter eines Trockentales. Die Straße Ramsen-Rielasingen führt an der engsten, nur 200 m breiten Stelle durch. Beidseitig fluvioglaziale, 0,6—1,2 m hohe, alte Ufer, deren mit Aeckern bedeckte Oberkante deutlich nach SW fällt; im Tal dagegen Wiesen, die gerade an dieser Stelle als einer Talwasserscheide in kaum 420 m nach NE und SW entwässert werden. (In einer Kiesgrube der Kreuzstraße E Grenzstein Nr. 210, Blatt Ramsen Nr. 46, fanden sich u. a. 1—20 cm große, stumpfkantige bis runde Diorite, Amphibolite, Ilanzer und Davoser Verrucano, Glimmerquarzit vom Piz Aul, Variolite, Vanskalke, Gabbro, Juliergranit, Bündnerschiefer, Kreide- und eocäne Gesteine, rote Granite der Nagelfluh, viel Sandsteine der obern Süßwassermolasse.) Die Arbeit der drei kombinierten Gewässer[1] zeigt sich in der Ausräumung der Schotterebene südlich Ramsen,

[1] Ueber eine frühere, neue Ablenkung der Biber ins Fulachtal vgl. *J. Meister* in Verhandlungen der Schweiz. Naturf. Gesellschaft 1904, Winterthur 1905, S. 212.

von wo über Wilen-Reitli nach Hemmishofen sich ein linkes Hochgestade in Form niedriger, mit Reben bepflanzter Schotterhügel erhalten hat. Die Abzapfung der Aach ist das Werk des schneller einschneidenden Steiner Abflusses, wodurch sich das Seeniveau rasch senkte.

III. Der Steiner Rhein.

Das Steiner Zweigbecken des Untersees, von dessen Uferformen hier abgesehen werden muß, hatte ebenfalls einen stauenden Abschluß durch Moränen, welche zum großen Teil noch schön erhalten sind und bei schiefer Beleuchtung als eingelagerte, gescharte Formen landschaftlich sehr wirksam sind. Ein großer Zug einer linken Ufermoräne zieht von Rain und Hüttenberg (491 m) bei Eschenz über Eichbühl und Rain bei Kaltenbach (466 m), den Buck E Station Etzwilen (447 m), den Schlatthof (443 m) und Sepling (437 m) zum linken Rheinufer gegenüber Hemmishofen. Innerhalb finden sich kleinere Stirnmoränen W Wagenhausen, etwa bei „Allmend"; dann bei „Grindbühl" (437 m), „Langolber und Rütenen" (431 und 422 m); endlich bei „Schlatthof" und „Gibishüt" (421 m). Außerhalb findet man Moränenwälle bis Rheinklingen. (Einem etwas höheren Stand gehören diejenigen auf Staffelwald (450—470 m) an, auf dem rechten Ufer der Biber.[1]) Bei Stein-Oehningen erscheinen als Bäche an die Bergseite dämmende, staffelförmig angeordnete Züge von Ufermoränen: „Reckenbühl" (474—463 m), „Hattenloh" (450 m), Weinberge (452 m), dann „Boll" (431 m) E Stein. Die äußeren Wälle sind von Ramsen her frühzeitig zerstört worden.

Außerhalb der Endmoränen liegen nach Westen die fluvioglazialen Schotterfelder, die „Zelgen" E und SE Etzwilen, „Talzelg" und Hinterfeld" bei Rheinklingen, während der Ostsporn des Rodelberges mit Moränen bedeckt ist.

Bei Hemmishofen sind am linken, bewaldeten Rheinufer die Moränen prachtvoll entblößt, abgestürzt und teilweise mit Schilfhalden vergrünt.

Betrachten wir nun das Gebiet innerhalb der Endmoränen von Etzwilen. Da treffen wir von „Hof" (440 m)

[1] Am Eingang zur Burg Hohenklingen bekunden ein großer Juliergranit und zahlreiche Pflastersteine aus Seelaffe die ehemalige Bedeckung durch den Rheingletscher.

an über Wagenhausen (415 m) gegen die Station Stein a. Rh. (416,25 m) eine große Schotterebene mit deutlich westlichem topographischen Gefälle. Oestlich der Station ist die Bahnlinie eingeschnitten. Das Terrain ist lokal etwas erhöht, kulminiert im römischen Kastell „Burg“ sogar in 423 m. Dann beginnt von Burg über „Floren“ und „Bünt“ nach Unter-Eschenz sofort eine Vertiefung auf 409 m an der Landstraße mit deutlichem Hochrand „Floren-Bünt“. Die Kiesgruben bei Bünt, zur Zeit schlecht erhalten (gekritzte Geschiebe), vor allem diejenigen um die Kreuzstraße bei Held E Kaltenbach, zeigen keine Deltastruktur, sondern bestehen aus alpinen mehr oder weniger horizontal abgelagerten Geschieben mit schwacher Tendenz nach N, NW und W, d. h. eine fluviale Aufschüttung. Ein See bestand hier nicht. Bedauerlicherweise besteht an der Burg zurzeit kein hinreichender Aufschluß, so daß ein Einblick in die innere Beschaffenheit nicht möglich ist. Gleichwohl möchte ich in ihr den Rest einer schwachen Schottermoräne vermuten, oberhalb welcher das sich von Etzwilen zurückziehende Eis kurze Zeit die Depression (Ende des Unterseebeckens) erfüllte. Von diesem Eis mit seinen Erratica erfolgte nach W die Aufschüttung „Tegerfeld“ und damit die Terrasse von Wagenhausen, als Boden des ältesten Steiner Rheins.

Wie an vielen andern Orten, besonders schön westlich Radolfzell und auf der badischen Karte durch Schraffen trefflich verzeichnet, finden sich hier innerhalb der Schotter abflußlose Vertiefungen, die je nach dem Grundwasserstand periodische Seen darstellen, z. B. „Egelsee“ bei Kaltenbach.[1] Der offene See bildete sich erst bei noch späterem Rückzug des Gletschers auf der Endmoräne von Konstanz, angezeigt durch zahlreiche Deltas, und damit beginnt zugleich die Erosion oder Vertiefung bei Stein a. Rh. Am Schweizer Ufer bestehen zurzeit deren 17, von welchen die westlichsten naturgemäß die ältesten sind. Viele sind der ungleichen Entwicklung der Bachsysteme entsprechend sehr jung. Mancherorts sind über dem See lokal schräge fluvioglaziale Schotter mit Neigung zum See zu konstatieren, jedoch ohne Deckel und meist in der Nähe von Moränenresten, z. B. SE des Bahnwärterhäuschens am rechten Ufer des „Fennenbachfeld“-

[1] Vgl. über solche Seen *Früh* und *Schröter* l. c., S. 259 ff.

Bächleins W Mammern in zirka 423 m; ferner W „Wingertli“ näher Mammern in zirka 428 m. Es wäre sehr zu wünschen, daß Anwohner der Seegegend Aufschlüsse fortwährend kontrollieren könnten. Nur an einer Stelle gelingt es zurzeit, aus einem normalen Delta das ehemalige Seeniveau festzustellen: bei Weier-Steckborn. Hier steht auf dem linken Ufer des Baches das Haus „Riedhalde“ in zirka 416 m über einer Kiesgrube:

2 m horizontale, gröbere Geschiebe, nach oben vorherrschend aus Molasse;
dann schräg nach N und NW fallende, feinere, alpine.

Es entspricht dies einem Niveau von 414 — 338 = **16 m.**

Etwa 100 m südlich der Bahn befindet sich ein zweiter, tieferer Aufschluß mit Terrainoberkante von zirka 410 m, Deckelstärke von 0,8—1 m und feiner Deltastruktur (Seelaffe). Niveau 409 — 398 = 11 m.

Die zwei Gruben verraten das Vorschieben eines Deltas in den sich mehr und mehr senkenden See.

Im Herbst 1901 waren östlich der alten Stadtmauer in Steckborn zwei Gruben geöffnet, eine privat, die andere vom Staat betrieben. Man beobachtete von oben nach unten:

0,8—1 m Humus und Lehm;
1—2 m Geschiebe, vorherrschend aus Molasse des Seerückens, Gerölle aus Quelltuff, versinterte Geschiebe.

Tiefer feine, fluvioglaziale, alpine Geschiebe, sog. „Weißkies“, den man zu Zement verwertete. Grundwasser hinderte einen tiefen Aushub. Eine Niveaubestimmung war nicht möglich. Ebenso ist die Grube „Waldbühl“ östlich Eschenz hiefür nicht mehr brauchbar. Dagegen zeigt auch diese zwei verschiedene Schichten: eine obere, 1—1,5 m mächtige jüngere, vorherrschend aus Molassegeschieben, und eine tiefere, ältere aus vorherrschend alpinen Materialien. Die Deltas sind postglazial, bestehen aber aus tieferen frühpostglazialen, vorherrschend alpinen, und höheren, mehr rezenten, vorherrschend aus Molasse zusammengesetzten Geschieben, welche lokal mit Molasselehm bedeckt sein können. Die Wurzel der ersten Anlage ist verdeckt. Die tieferen Schichten verraten vorherrschende Abspülung des reichlich an den Gehängen verbreiteten Gletscherschuttes, die oberen die postglaziale Ent-

wicklung der Erosionstäler. Wie rasch letztere erfolgte, ergibt sich aus der Tatsache, daß das Areal des Ermatinger Deltas etwa $^1/_{10}$ des Einzugsgebietes beträgt. Die jüngere Aufschüttung zeigt sich topographisch sehr schön im Feld am Wege zwischen Station Steckborn und Weier. Unter der Ackererde war 1906 gleich der fluvioglaziale Kies aufgeschlossen. Von hier wölben sich nach W und E die Schuttkegel von Weier und Steckborn auf, besonders großartig der letztere mit dem tiefen Bahneinschnitt.

Eine große Differenz besteht heute zwischen der Deltabildung im Zeller- und Steiner-Becken. Hier reiche Entwicklung, dort beinahe Stillstand. Es hängt dies mit zwei Umständen zusammen: einmal mit der Differenz der Böschungen, dann der Ungleichheit der Einzugsgebiete. Letztere blieben für das trogförmige Steiner Becken, besonders auf schweizerischer Seite, fortwährend entwicklungsfähig. Nördlich Radolfzell dagegen wurde nach definitiver Bildung eines einheitlichen und tiefer gelegenen Bodensees die Stockach (genau wie die Singener Aach in den Zellersee) in den Ueberlingersee geführt, und die Singener Aach hat als Quellfluß nur geringe Verfrachtung.

Halten wir Rückschau. Von Schaffhausen nach Stein a. Rh. zeigt der sich zurückziehende Gletscher drei Etappen: Moränen Langwiesen (Altsbühl 444 m) und Schotterfelder nach Feuerthalen; dann Endmoränen Eichbühl-Rosiliberg (438 m) bei Dießenhofen mit fein sich nach Paradies abschrägender Kiesebene Ratihard-Scharenwald (420—402 m); endlich die Moränen bei Etzwilen-Hemishofen, welche am Rhein heute 430—435 m hoch anstehen, d. h. 32—37 m über dem Strome. Vielleicht lagen sie nördlicher noch etwas tiefer.

Durch rückläufige Erosion des Rheins wurden auch die Hemishofer Moränen durchsägt, zunächst auf 24 m über dem See, dem höchsten nachweisbaren Niveau, wofür vielleicht auf Schweizerseite entsprechende Höhenmarken noch zu finden sind. Dann vertiefte sich der Ablauf auf 16 m und 11 m über dem heutigen Spiegel und bildete allmählich den ältesten, oberen Talboden, die Terrasse von Wagenhausen. Die Deltas bei Radolfzell erscheinen jetzt als Terrassengürtel; endlich sinkt das Wasser auf 403—400—398 m ü. M.; im Zellersee tritt der Seeboden auf 3 km gegen Ueberlingen a. Rh. zutage,

heute in Wiesen und Torfländern erhalten, welche den Seelehm bedecken, der bei Rickelshausen und N Radolfzell in Ziegeleien verwertet wird. Das Grundwasser sinkt und erscheint heute aus den durchlassenden Schottern lokal in eigentlichen klaren und kühlen Quellbächen, wie der Egelbach von Ueberlingen a. Rh. und der Mühlbach bei Böhringen. Die Singener Aach ist zum See abgelenkt und gezwungen, sich auf dem Seeboden in zahlreichen Windungen einen Weg zu bahnen. Die Molassetäler vertiefen sich, und die aus dem Schutt höher gebauten Deltas dringen mehr und mehr hinaus in den See, zum Teil denselben bei Stiegen-Eschenz von neuem stauend, bis ein künstlicher Eingriff hier das Profil erweiterte und den Ursprung des heutigen Steiner Rheins durch vermehrte Strömung feststellte. Das Delta von Ober-Eschenz über Stad-Hörnli ist hiefür lehrreich. Noch ist zu beachten, daß das Rheintal Stein-Schaffhausen vor der letzten Eiszeit schon als Stromrinne gedient haben muß. Man sieht auf der ganzen Strecke nur verrutschte Ufer aus Moräne, entsprechende Schotter und Lehme der Würm-Eiszeit. Die Materialien sind also hier eingelagert. Nach einer verdankenswerten Mitteilung von Seite der „Dampfbootverwaltung für den Untersee und Rhein“ treten einzig bei der Bibermühle unterhalb Hemishofen bei Niederwasser „felsige Bänke“ zutage und ist hier die Strömung eine starke. Man vermutet ferner im Rheinbett unterhalb der Stelle, wo General Lecourbe am 1. Mai 1800 seinen Uebergang über den Rhein auf das rechte Ufer bewerkstelligte, anstehenden „Süßwasserkalk“, weil das Eintreiben eines Pfahles ohne wesentliche Schwierigkeit möglich sei.

Der Kanton Thurgau als Gewittergebiet.

Von Dr. Clemens Heß.

In der Absicht, das Leben und Treiben der Gewitter auf thurgauischem Boden kennen zu lernen, habe ich an Hand der „*Annalen der schweizerischen meteorologischen Zentral-Anstalt*“ die Achsen der Gewitterzüge kartographisch zusammengestellt, welche in den Jahren 1892—1900[1] das bezeichnete Gebiet durchzogen haben, sei es, daß sie darin selbst entstanden oder von außen eingewandert sind. Aus den so erhaltenen *Diagrammen der Gewitterzüge* kann das Nachfolgende abgelesen werden.

1892.

Im Jahre 1892 spielten sich auf thurgauischem Boden 18 Gewitter ab, von denen 2 innerhalb der Kantonsgrenzen entstanden sind; von den übrigen 16 kamen 5 von Randen her, 2 vom untern Laufe der Wutach, 2 vom Glattgebiet. Weitere 2 gingen vom Stammheimer Berg aus gegen Stein a. Rh., 1 über das Nußbaumer- und Hüttwilerseetal und den Seerücken ostwärts, während die übrigen den Kanton da oder dort streiften. Der Haupteinfall erfolgte am Rhein, einerseits zwischen Paradies und Stein, anderseits zwischen Schaffhausen und der Thurmündung. Die Gewitter, deren Ausgangspunkte in der Umgebung des Randens lagen, zogen gegen Stein und von hier aus über den Seerücken in den mittleren Thurgau, diejenigen der Wutach dagegen entweder über das

[1] Im Anschluß an eine frühere Arbeit: „Die Hagelschläge in der Schweiz in den Jahren 1883—1891 und Theorie der Entwicklung und des Verlaufes der Hagelwetter“, Programm der thurgauischen Kantonsschule für das Schuljahr 1893—1894.

Hüttwilersee gebiet oder direkt ins untere Thurtal. Der Hauptspielraum aller Gewitter lag in dem Landstreifen zwischen dem nordwestlichen Kantonsteil und der Gegend von Bischofszell; die nordöstliche Seite des Kantons, d. i. der Untersee und Bodensee mit ihren Ufergebieten, sowie der südwestliche Kantonsteil, besonders das hintere Murgtal, sind fast gewitterlos geblieben.

Gewitterzüge mit Hagelschlägen:[1]

IV. 11. W—E. Vom Ottenberg bis an den Bodensee. ▲ und △ in *Weinfelden.*

V. 31. WSW—ENE. 25 km. Langsam fortschreitender Zug dem Untersee entlang bis an den Bodensee. ▲ in *Stein a. Rh.* und *Eschenz.*

VI. 12. WSW—ENE. 90 km. Gewitterzug von Zurzach dem Rhein und der Thur entlang durch den Kanton Schaffhausen und den Thurgau zum Bodensee und ins Appenzellerland. ▲ in *Birwinken.*

VII. 19. W—E. 25 km. Gewitterzug durch das Wutachtal, dem Rhein entlang bis gegen den Untersee. ▲ in *Unterschlatt.*

VII. 21. ▲ in *Weinfelden.*

VIII. 1. W—E. Gewitterzug mit starkem Regen aus dem mittleren Töstal gegen den obern Thurgau. ▲ in *Thundorf* und *Affeltrangen.*

1893.

Von den 25 Gewittern dieses Jahres kamen 9 von Winterthur her; die Anfangspunkte lagen in der Mehrzahl im Glattgebiet, dann in der Gegend des Sempacher Sees und in der Westschweiz. In der Gegend von Aadorf hatte sich ein auffallender Konvergenzpunkt gebildet, von dem aus die Gewitterachsen fächerförmig nach dem untern, mittlern und obern Bodensee auseinandergingen. Weitere 6 Gewitterzüge aus der SW-Schweiz und dem obern Zürichsee zogen über das Hügelgebiet des Zürcher Oberlandes und den hintern Thurgau nach dem Thurgebiet zwischen Bischofszell und Sulgen und von hier nach dem Bodensee; 3 wanderten vom Schwarz-

[1] Aus den Annalen der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt Abschnitt „Gewitterbeobachtungen", bearbeitet von *J. Mettler,* Assistent. Die Zeichen ▲ bedeuten Hagel, △ Riesel.

wald und Randen nach dem untern Thurgau, 2 von W nach E über den Untersee, 1 vom Untersee zur Sittermündung, 1 vom Untersee nach der untern Thur, 1 von Stein über die mittlere Thurgegend gegen St. Gallen, 1 von Stein über Frauenfeld ins Murgtal und endlich 1 von NE nach SW von Friedrichshafen über Romanshorn, den mittlern und hintern Thurgau in die Zentralschweiz. Die vielen Gewitter bevorzugten 3 Streifen, nämlich Aadorf-mittlerer Thurgau, Hinterthurgau-Thurgegend zwischen Bischofszell und Sulgen-Bodensee und als dritten den Strich von der nordwestlichen Kantonsecke über Frauenfeld ins Lauchegebiet. Bei diesem Tatbestande mußten die Gebiete der Lauche, der mittleren Thur und ganz besonders das Gebiet Sulgen-Zihlschlacht-Amriswil hervortretende Frequenzgebiete sein; letzteres wurde vom Untersee und Höhgau her über den Seerücken, das Thurtal hinauf, vom Lauchetal und Hinterthurgau her aufgesucht.

Gewitterzüge mit Hagelschlägen:

VI. 4. W—E. 95 km. Gewitterzug aus dem obern Wutachgebiet über den Randen und die Gegend zwischen Rhein und Bodensee. ▲ in *Kaltenbach, Stein a. Rh.* und *Eschenz*; △ in Haidenhaus und Weinfelden.

VI. 11. NW—SE. Gewitterherd vom Rayath bis zum Untersee. ▲ in *Stein a. Rh.*

VII. 3. W—E. Kurzer Zug vom Randen bis zum Seerücken. ▲ in *Dießenhofen.*

VII. 3. NNW—SSE. Gewitterzug vom Kohlfirst ins mittlere Thur- und ins Murgtal. ▲ in *Stein a. Rh., Kaltenbach, Wagenhausen, Nußbaumen, Buch, Uerschhausen, Ueßlingen* und *Frauenfeld.*

VII. 12. WSW—ENE. Zug mäßig starker Gewitter vom obern Zürichsee über das Glatt- und Töß-tal mit wenig Regen, aber strichweise Hagel gegen den Bodensee. ▲ in *Erlen, Heldswil, Räuchlisberg* und *Romanshorn.*

VIII. 6. NW—SE. 50 km. Gewitterzug aus dem Höhgau über den Untersee (Stein-Weinfelden-Bischofszell) und das thurgauische Bodenseegebiet bis ins Unterrheintal. ▲ wurde vergütet in *Buchackern, Erlen, Götighofen, Heldswil, Sulgen, Gündelhart, Weinfelden, Hüttlingen, Mettendorf, Zezikon.*

1894.

Das Jahr 1894 brachte dem Kanton Thurgau 26 Gewitter, von denen nicht weniger als 20 die Kantonsgrenze von Westen her überschritten; 14 davon von Frauenfeld an nordwärts, 6 im Hinterthurgau. Die auf der nördlichen Kantonshälfte eingewanderten Züge hatten ihre Wiege im Klettgau, Wutachtal, Rafzerfeld, auch in den Kantonen Aargau, Solothurn und Basel. Wie durch einen Hohlspiegel dirigiert weisen die Zugsachsen von Frauenfeld, dem Hüttwilersee-gebiet und dem Rhein nach einem Konvergenzpunkt am obern Ende des Seerückens in der Gegend von Alterswilen, und strahlenförmig, wie von einem Brennpunkt, gingen sie wieder auseinander über die Uferorte zwischen Landschlacht und Güttingen auf den Bodensee. Die Hinterthurgauer Gewitter streiften gerade den südlichen Kantonsteil und trafen den Bodensee bei Arbon. Der Landstreifen mittlere Murggegend-Lauchegebiet, Thurgebiet Schönenberg-Romanshorn, welcher im Vorjahre ein ganz bevorzugtes Frequenzgebiet war, spielte in diesem Jahre die Rolle des erschöpften Bodens und blieb infolgedessen gewitterarm. Besonderer Erwähnung bedürfen 1 Zug aus dem Höhgau nach dem Untersee, über die Reichenau an das Schweizerufer, dem er bis Altnau am Bodensee folgte, und außerdem 1 Zug, der von Radolfzell über den Untersee nach dem Schweizerufer kam, den Seerücken überschritt und über den Ottoberg das mittlere Thurgebiet erreichte.

Gewitterzüge mit Hagelschlägen:

V. 12. W—E. Gewitterzug vom Sonnenberg zum Ottenberg. ▲ in *Thundorf.*

V. 21. SW—NE. 50 km. Gewitterzug vom Südende des Albis ins Murgtal und zum Ottenberg. ▲ in *Sulgen.*

VI. 7. WSW—ENE. 45 km. Schmaler Gewitterzug aus dem untern Murgtal zum Bodensee. ▲° in *Frauenfeld.*

VI. 11. SW—NE. Lokales Gewitter am Hohenklingen. ▲ in *Stein a. Rh.*; △ in Eschenz.

VI. 14. NW—SE. Zug kurze Zeit dauernder Gewitter vom östlichen Randen zum Seerücken. ▲ in *Uerschhausen* und *Ueßlingen.*

VII. 7. Vereinzeltes Gewitter in Weinfelden. ▲ am *Ottenberg.*

VIII. 15./16. W—E. 100 km. Gewitterzug vom Neuenburger Jura durch die Ostschweiz zum Bodensee. ▲ in *Frauenfeld, Langdorf, Herten, Mauren.*

IX. 1. NW—SE. 50 km. Hagelstrich aus dem Höhgau zum Bodensee. ▲ in *Mannenbach, Salenstein, Ermatingen, Tägerwilen, Triboltingen, Emmishofen, Kreuzlingen, Kurzrickenbach, Bottighofen, Scherzingen, Landschlacht, Altnau, Güttingen, Keßwil, Uttwil.*

IX. 2. W—E. Andeutung eines Zuges durch das untere Töß- und Thurtal. ▲ mit ● in *Frauenfeld.* In der Nacht (2. a.) ▲ in *Romanshorn.*

1895.

Der ganze Seerücken mit dem anliegenden Thurtal, die voriges Jahr als ausgesuchtes Zugsgebiet figurierten, blieben fast völlig gewitterfrei; dagegen wurde die NW-Ecke des Kantons Thurgau mit dem nördlich der Thur und südlich vom Rhein gelegenen Teil des Kantons Zürich von 10 Gewittern mit fast ausschließlich kurzen Bahnen aus dem Höhgau, Randengebiet, vom Klettgau und selbst von der untern Aare her beschickt. Fast alle Gewitter blieben hier stecken, die meisten vor dem Stammheimerberg. Der Höhgau sandte auch 2 Gewitter von N nach S und SW bei Dießenhofen über den Rhein nach dem Rafzerfeld und untern Zürichsee. Frauenfeld wurde von 3 Ferngewittern vom Randen, von der Aaregegend und der Reuß überzogen.

Das im Vorjahr vernachlässigte Zugsgebiet Matzingen-Lauchetal-(Kradolf) Sulgen-Romanshorn kam in diesem Jahre wieder zu besonderen Ehren; der gemiedene Streifen war wieder bevorzugtes Gebiet. Auch der Hinterthurgau sandte direkt nach Bischofszell und Amriswil 4 Gewitterzüge, so daß also das Gebiet Bischofszell-Sulgen-Amriswil von zwei Seiten in besonderem Maße bedacht wurde.

Speziell muß noch eines Zuges gedacht werden, der von Schaffhausen her den Rhein hinauf, dem Unterseeufer entlang zog, bei Kreuzlingen rechts abbog, dem ganzen Bodenseeufer folgte und erst im untern Rheintal zur Ruhe kam.

Das Jahr 1895 brachte dem Thurgau 27 Gewitterzüge, von denen 10 innerhalb der Kantonsgrenzen zur Entwicklung kamen.

Gewitterzüge mit Hagelschlägen:

IV. 26. Kleines Gewitter am Untersee. ▲ in *Steckborn.*

VI. 6. SE—NW. 120 km. Gewitterzug aus dem Bregenzerwald über das Bodenseegebiet zum Schwarzwald. ▲ mit ● in *Romanshorn* und *Kreuzlingen.*

VI. 6. SW—NE. 25 km. Heftige Gewitter von der Hörnlikette gegen den mittleren Thurgau ziehend. ▲ in *Bürglen, Sulgen, Buhwil, Amriswil, Erlen, Buchackern, Ennetaach, Heldswil, Schönenberg, Schweizersholz, Kradolf, Götighofen, Riedt, Schönholzerswilen, Andhausen, Berg, Mauren, Weerswilen, Donzhausen, Leimbach, Opfershofen, Istighofen, Mettlen, Reute, Kreuzlingen.*

VIII. 4. Gewitterausbruch am Bodensee. ▲ in *Altnau* und *Landschlacht.*

VIII. 11. SW—$^{NE}_{E}$. 140 km. Aus der Balsthaler Klus und von der Langeten Gewitter durch die schweizerische Hochebene zum Bodensee. ▲ in *Hüttlingen.*

VIII. 15. Gewitter im östlichen Thurgau und über den Bodensee. ▲ in *Uttwil, Triboltingen, Homburg* und *Hüttwilen.*

1896.

Die Wanderungen der Gewitter auf unserm kantonalen Gebiete zeigen im Jahre 1896 ausnahmsweise große Uebereinstimmung mit denjenigen des Vorjahres. In erster Linie bildete wiederum die nordwestliche Ecke des Kantons mit der zürcherischen Nachbarschaft nördlich der Thur und östlich der Rheinstrecke Schaffhausen-Thurmündung einen bevorzugten Tummelplatz zahlreicher Gewitter, deren Ausgangspunkte im Randengebiet, im Schwarzwald, Wutachtal, Klettgau, Rafzerfeld und den westlicher gelegenen Rheingegenden zu suchen waren. Auch darin herrscht Uebereinstimmung mit dem Vorjahr, daß sich die Gewitter nicht weit in den Kanton hineinwagten. Die Randengewitter, welche über Stein in den Thurgau einzogen, erreichten nur das Hochplateau des Seerückens; die Gewitter der Thurmündung kamen nur bis zur Einmündung der Murg in die Thur, und die zwischen Rhein und Thur aufrückenden nur bis zum Stammheimerberg oder

zum Hüttwilersee. Der obere Teil des Seerückens, sowie die Untersee- und Bodenseeufer blieben von Mammern bis Altnau gewitterarm; der Untersee wurde dem Schweizerufer entlang von einem einzigen Zuge bestrichen.

In zweiter Linie tritt auch in diesem Jahre wieder das Gebiet Lauchetal-Romanshorn als beliebtes Zugsgebiet auf. Die Großzahl der Wanderer dieser Straße kam aus der Gegend des Greifensees, der Glatt, des untern Zürichsees und dem untern Laufe der Reuß. Für die Züge aus dem obern, mittlern und untern Glattgebiet (Goßau, Greifensee, Kloten) und den westlicher gelegenen Entstehungspunkten bildete die Gegend einen stark in die Augen fallenden Sammel- oder Konvergenzpunkt mit nachfolgender Zerstreuung. Der Hauptstrom ging bei Turbenthal über die Töß und zwischen Frauenfeld und Wängi über die Murg, dann durch das Thunbach- und Lauchetal in das Thurgebiet Weinfelden-Sulgen und zum mittlern und obern Bodensee. Am dichtesten liegen auf dem Diagramm die Zugsachsen in der Nähe der Linie Lauchetal-Märwil-Sulgen (Kradolf)-Erlen-Amriswil-Romanshorn.

Das Jahr zählte 34 Züge, von denen 14 dem eigenen Boden entsprungen, die übrigen eingewandert waren; die „Eigengewächse“ entstanden größtenteils im Murggebiet und Lauchetal.

Gewitterzüge mit Hagelschlägen:

VI. 3. W—E. 40 km. Schmaler Gewitterzug von der Allmannkette zum Ottenberg. ▲ in *Wängi*.

VI. 5. S—N. Gewitterzug vom Töß-tal zum Bodensee. ▲ in *Sirnach, Eschlikon, Bußwil, Griesenberg, Eschikofen, Harenwilen* und *Hüttlingen*.

VI. 5. S—N. Gewitter von der Thur gegen den Rhein ziehend. ▲ in *Dießenhofen*.

VII. 10. WSW—ENE. 140 km. Gewitterzug aus dem untern Emmental durch die schweizerische Hochebene zum Bodensee.

Hagelschaden in den Kantonen Bern, Luzern, Aargau, Zürich und Thurgau. Im Kanton Thurgau ▲ in *Dußnang, Tannegg, Zezikon. Weinfelden, Ober-Sommeri, Dünnershaus, Güttingen*.

15./16. WSW—ENE. 135 km. Aus dem Oberaargau Zug heftiger Gewitter zum Bodensee.

Die Schweizerische Hagelversicherungsgesellschaft entschädigte Hagelschaden in den Kantonen Bern, Luzern, Zürich, Schaffhausen und *Thurgau.* ▲ im Thurgau in *Gachnang, Hüttlingen, Eschlikon a. d. Th., Herdern, Lanzenneunforn, Buch, Ueßlingen, Warth, Uerschhausen, Hüttwilen, Weiningen, Dettighofen.*

VII. 21. $\frac{SE—NW.}{SW—NE.}$ 70 km. Zug starker Gewitter vom Zürichsee über Töß- und Thurtal zum Untersee und untern Bodensee. Hagelschaden in den Kantonen Zürich und Thurgau. ▲ im Thurgau in *Tuttwil, Wängi, Anetswil, Tobel, Buchackern, Bußwil, Wilen, Weingarten, Matzingen, Stettfurt, Huben, Frauenfeld, Kurzdorf, Kreuzlingen.*

VII. 21. SW—NE. 45 km. Gewitterzug vom Schnebelhorn und der Kreuzegg zum Bodensee. ▲ mit ● in *Wängi* und *Thundorf.*

VII. 22. W—E. Gewitterzug vom Murgtal zum obern Bodensee. ▲ in *Münchwilen.*

VIII. 26. Vereinzeltes Gewitter. ▲ in *Götighofen.*

VIII. 28. N—NE. Gewitterzug vom Randen her gegen den Untersee. ▲ in (Gailingen) *Basadingen, Dießenhofen, Rheinklingen, Kaltenbach* und *Wagenhausen.*

1897.

Auch in diesem Jahre finden wir im Zugsdiagramm wieder Uebereinstimmungen mit den beiden Vorjahren dahingehend, daß wiederum der nordwestliche Kantonsteil und der Landstreifen Lauchetal-Romanshorn häufig als Wandergebiete gewählt worden sind. Dazu kommen jedoch die Gebiete Schaffhausen-Dießenhofen-Stein-Seerücken-mittlerer Thurgau-Sittergebiet und Schaffhausen-Stein-Untersee-Bodensee. Die Wanderstraße Rhein-Untersee war die Fortsetzung eines breiten und starken Gewitterstromes aus der Rheingegend bei Basel über den Schwarzwald; die Züge des nordwestlichen Kantonsteiles mit dem anstoßenden Zürchergebiet entstammten der Aaregegend am Fuße des Solothurner und Aargauer Juras; in das Lauchetal zogen wieder die Gewitter aus den Gegenden der Glatt, Limmat, des Zürichsees und dem nördlichen Jura,

und endlich wurde die Linie Stein-Weinfelden-Sittergebiet vom Höhgau und auch vom Schwarzwald aus eingeschlagen.

Von den 27 Gewitterzügen, die den Kanton durchkreuzten, sind 6 auf thurgauischem Boden entstanden.

Gewitterzüge mit Hagelschlägen:

V. 1. WSW—ENE. 25 km. Gewitterzug vom Rafzerfeld gegen den Untersee. ▲ und △ in *Stein a. Rh.*

VII. 1. $\overset{W-E.}{WSW-ENE.}$ 160 km. Breiter Gewitterzug aus dem Emmental über die schweizerische Hochebene und Hügelregion zum Bodensee. ▲ in *Horn a. B.*

VII. 18. $\overset{W-E.}{NW-SE.}$ 80 km. Gewitterzug aus dem Schwarzwald gegen den Klettgau und Höhgau, dann gegen das mittlere Thurgebiet. ▲ in *Herdern, Hüttwilen, Warth* und *Weiningen.*

VII. 18. W—E. 40 km. Gewitterzug vom obern Zürichsee ins untere Toggenburg ziehend. ▲ in *Wängi.*

VII. 28. NW—SE. 80 km. Gewitterzug aus dem Höhgau über den Bodensee, das Thur- und Sittergebiet in den Bregenzerwald.

▲ am Unter- u. Bodensee in *Kreuzlingen, Bottighofen, Scherzingen, Kurzrickenbach, Mammern.*

▲ im Thurgebiet in *Eschikofen, Lipperswilen, Oberhofen, Lanterswilen, Gündelhart, Homburg, Lanzenneunforn, Langenhart, Müllheim, Amlikon, Bonau, Berg, Engwang, Friltschen, Illhart, Märstetten, Mettlen, Ottenberg, Reute, Rothenhausen, Weerswilen, Weinfelden, Wigoltingen.*

VIII. 25. W—E. 45 km. Gewitterzug aus dem Murg- und mittleren Thurgebiet gegen den Bodensee ziehend. ▲ in *Keßwil, Güttingen, Tägerwilen, Triboltingen.*

1898.

Wie zu erwarten war, erlitt die Gewitterverteilung im Jahre 1898 gegenüber den drei verflossenen Jahren eine deutlich hervortretende Verschiebung, darin bestehend, daß nunmehr der nordwestliche Kantonsteil und das Lauchegebiet, die von 1895—1897 als bevorzugte Wandergebiete figurierten, zurücktraten und dem Einmündungsgebiete, resp. dem untern Laufe der Thur und der anstoßenden Hochebene von Ober-

neunforn und dem Nußbaumerseegebiet den Rang eines überwiegenden Frequenzgebietes abtraten. Die über die eben bezeichneten Gegenden ziehenden Gewitter hatten zum Teil schon zuvor eine langgestreckte Bahn hinter sich, die sich von der Rheingegend bei Basel entweder den Rhein hinauf oder über den ganzen Schwarzwald hinwegzog. Die Gewitter des untern Thurlaufes folgten bis Sulgen der Thurtalsohle und wanderten dann geradeaus gegen den Bodensee; die Gewitter des Seetales blieben auf der Höhe des Seerückens. Das Glatt- und Töß-gebiet gaben in diesem Jahre ihre Sendlinge nicht dem Lauche-, sondern dem parallelliegenden Thunbachtale ab, welches dieselben meistens Weinfelden zuschickte, von wo aus sie entweder über Berg dem untern Bodensee oder über Sulgen-Erlen und Amriswil dem mittlern Bodensee (Romanshorn) zureisten. Die Gegend von Weinfelden wurde somit von zwei Seiten, dem untern Thurlaufe und dem Thunbachtale her überzogen, weshalb sie auf der Karte als außerordentlich bevorzugt zutage tritt. Speziell erwähnt seien noch ein Gewitterzug aus dem Säntisvorland und ein solcher vom obern Zürichsee mit der Direktion Hinterthurgau-Bodensee.

Die Gesamtfrequenz des Jahres belief sich auf 24; 4 davon entstanden im Kanton selbst.

Gewitterzüge mit Hagelschlägen:

IV. 28. WSW—ENE. 95 km. Gewitterzug aus dem Gebiet der Limmat und Reppisch gegen den untern Zürichsee, sowie über das Glatt-, Töß- und Thurtal zum Bodensee ziehend. ▲° in *Stein a. Rh.*, *Eschenz*.

V. 4. W—E. 63 km. Gewitterzug aus dem Wehntal ins Thurgebiet sich bewegend. ▲ in *Aadorf*.

V. 23. W—E. 140 km. Gewitterzug aus dem Elsaß, der Südabdachung des Schwarzwaldes entlang gegen den Untersee. ▲ in *Unterschlatt*.

V. 26. W—E. Kleiner Gewitterzug aus dem Gebiet zwischen Lägern und Limmat gegen den Sonnenberg. ▲° in *Aadorf*.

VI. 29. W—E. 100 km. Gewitterzug vom Schwarzwald zum Bodensee. ▲ in *Emmishofen* und *Kreuzlingen*.

VII. 19. $\frac{\text{SW—NE.}}{\text{WSW—ENE.}}$ 150 km. Zug heftiger Gewitter mit weit verbreitetem Hagelschlag von der mittleren Aare

über die schweizerische Hochebene. Bei der Schweiz. Hagelversicherungsgesellschaft wurde Hagelschaden angemeldet aus den Kantonen Solothurn, Aargau, Zürich, Schaffhausen und Thurgau. ▲ im Thurgau in *Buch, Hüttwilen, Herdern, Illhart, Müllheim, Wigoltingen, Raperswilen, Langenhart, Dettighofen, Homburg, Wäldi, Lanterswilen, Lippoltswilen, Lipperswilen, Neuwilen, Ellighausen, Engwilen, Alterswilen, Oberhofen, Scherzingen, Kurzrickenbach, Landschlacht, Altnau, Bottighofen, Kreuzlingen.*

VII. 27. SW—$^{NE}_{N}$. 90 km. Gewitterzug aus dem untern Reußtal gegen Rhein, Untersee und Bodensee. ▲ in *Oberneunforn, Niederneunforn, Uerschhausen, Nußbaumen, Stein a. Rh., Eschenz, Mammern, Haidenhaus, Ermatingen, Engwilen, Kreuzlingen.*

VIII. 24. Lokales Gewitter. ▲° in *Aadorf.*

IX. 12. W—E. Kleines Gewitter am Untersee und nördlichen Bodensee. ▲ in *Güttingen.*

IX. 13. W—$^{SE}_{E}$. 65 km. Gewitterzug aus dem Murgtal über das Sittergebiet in den Bregenzerwald ziehend. ▲ und ● in *Matzingen.*

1899.

Ein flüchtiger Blick auf die Zugskarte läßt den Kanton Thurgau in diesem Jahre als ein fast gleichmäßig gewobenes Netz von Zugslinien erscheinen, dessen Fäden die Fläche nach allen möglichen Richtungen durchziehen; eine genauere Visitation zeigt jedoch erhebliche Unterschiede in der Dichte der Fäden und Maschen. Die Rheingegenden von Schaffhausen bis Stein und Schaffhausen-Thurmündung bildeten gewissermaßen wieder die Schwellen für den kantonalen Spielplatz, dessen Besucher dem Höhgau, Randen, Klettgau und Schwarzwald entstammten und entweder über den Untersee zum Bodensee oder von Stein über den Seerücken und Weinfelden ins Sittergebiet oder von der Rheinstrecke Schaffhausen-Thurmündung über den Nußbaumersee und den Seerücken nach der Bodenseegegend von Altnau weiterzogen. Der Kantonsteil südlich vom untern Thurlauf, d. i. das Murggebiet von

der Einmündung der Murg in die Thur bis zum Quellgebiet derselben, wurde ebenfalls stark von Westen her betroffen; viele derselben blieben jedoch schon im Murggebiet stecken; nur der kleinere Teil erreichte den mittleren Thurgau und den Bodensee. Als besonders bemerkenswert erscheint in diesem Jahre die relativ große Zahl sehr langer Gewitterzüge aus den fernsten Gegenden der West- und Südwestschweiz, aber auch die auffallend große Zahl von Ausgangspunkten im Höhgau.

Im ganzen wurde der Kanton von 26 Zügen überstrichen, wovon 6 innerhalb der Kantonsgrenzen entstanden sind.

Gewitterzüge mit Hagelschlägen:

IV. 11. Lokales Gewitter mit ▲ in *Dießenhofen.*

IV. 16. W—E. Kleiner Gewitterzug von der untern Glatt gegen den Ottenberg. ▲ in *Thundorf;* △ in Aadorf und Graupeln in Frauenfeld.

V. 20. W—E. 75 km. Andeutung eines Zuges leichter Gewitter von der Lägern zum Bodensee. ▲° in *Aadorf* und *Altnau.*

V. 23. SW—NE. 135 km. Gewitterzug durch das schweizerische Hügelland vom Berner Mittelland gegen den Untersee ziehend. ▲ in *Au, Gachnang, Frauenfeld, Kurzdorf, Langdorf, Herten, Thundorf, Schönenbaumgarten, Oberhofen, Landschlacht;* ferner in *Stein a. Rh.* und *Steckborn* am Untersee.

VII. 24. Lokales Gewitter mit ▲ in *Mammern.*

1900.

Gegenüber dem vergangenen Jahre zeigt das Jahr 1900 keine großen Verschiedenheiten. Wiederum sind die Rheingegenden zwischen Schaffhausen und Stein einerseits und Schaffhausen und der Thurmündung andererseits die bemerkenswertesten Gebiete, über welche die eingewanderten Züge thurgauisch kantonalen Boden zu erreichen suchten. Auch die Entstehungsorte lagen, wie früher, in den umgebenden Gegenden des Höhgaus und Kantons Schaffhausen und den westlicher gelegenen Rheingegenden. Ein Teil der Randengewitter lief bei Stein ins Unterseegebiet ein, folgte jedoch dem See nur bis Steckborn, wo ihnen der Atem ausging; die übrigen

Gewitter aus Nordwesten und Westen liefen, wie durch einen Trichter geleitet, im Seetal von Nußbaumen und Hüttwilen zusammen, verfolgten das Hochplateau des Seerückens über Homburg und Neuwilen, um in der Gegend von Altnau und Güttingen den festen Boden zu verlassen. Bei dieser Bevorzugung des Seerückens blieben der obere Untersee und der untere Bodensee, d. i. die Uferstrecke Ermatingen-Landschlacht, fast gewitterlos, jedenfalls stets nur Flankengebiet. Auch das Thurtal wurde nur von den Rändern der Gewitter bestrichen.

Südlich des untern Thurlaufes liefen die Züge, die bereits vom Genfersee, vom Berner und Solothurner Jura und dem Berner Mittelland her weite Strecken hinter sich hatten, zwischen Frauenfeld und Wängi ins Murggebiet ein, bestrichen im weitern den Immenberg und Wellenberg mit dem Thunbachtal in der Mitte und dem Lauche- und Thurtal zu beiden Seiten, die Gegenden von Märwil, Mettlen und Schönholzerswilen, das Thurgebiet zwischen Bürglen und Kradolf-Schönenberg, um endlich über die schon vielgenannte Gegend von Sulgen, Erlen, Heldswil, Götighofen und Amriswil auf der Uferstrecke Romanshorn-Egnach das schwäbische Meer zu betreten. Der Hinterthurgau hatte in diesem Jahre nur schwachen Gewitterbesuch. Die Gesamtzahl der Gewitter für den ganzen Kanton ist 20; davon sind 5 zu den einheimischen zu zählen.

Gewitterzüge mit Hagelschlägen:

IV. 23. WNW—ESE. 95 km. Gewitterzug vom Randen zum bayerischen Allgäu. ▲ in *Stein a. Rh.*; △ in Haidenhaus, Aadorf und Wängi.

IV. 24. W—E. Gewittter im mittleren Thurtal. ▲ in *Thundorf* (erbsengroß), *Bürglen* mit ●, *Weinfelden* mit △.

V. 3. W—$^{E}_{SE}$. 50 km. Gewitterzug vom Schwarzwald gegen den Untersee ziehend. ▲ mit ● in *Dießenhofen*.

V. 3. NW—SE. Kleines Gewitter östlich von der Murg. ▲ in *Frauenfeld*.

V. 29. NW—SE. 22 km. Gewitter zwischen Bodensee und Thur, vom Seerücken gegen die Sittermündung ziehend. ▲° in *Weinfelden*.

VII. 7. W—E. Gewitterzug vom südlichen Randen zum Hohenklingen. ▲° in *Stein a. Rh.*, △ in Dießenhofen.

VII. 7. W—SE. 45 km. Gewitterzug vom Murgtal zum Sittergebiet. ▲ in *Dußnang* (mit ●) und *Romanshorn.*

VII. 29. W—E. 205 km. Gewitter über die ganze Nordschweiz vom Doubs bis zum Bodensee. Hagelschaden in den Kantonen Bern, Basel, Solothurn, Aargau, Zürich, Schaffhausen und Thurgau. ▲ im Thurgau in *Bußnang* und *Bißegg.*

VIII. 20. W—E. 155 km. Gewitterzug aus dem Pruntrut gegen den Rhein und diesem entlang zum untern Thur- und Bodenseegebiet. Hagelschaden in den Kantonen Bern, Luzern, Zürich, Thurgau, St. Gallen und Appenzell. ▲ im Kanton Thurgau in *Altnau, Güttingen, Bottighofen* und *Scherzingen.*

Aus der vorangehenden Einzelbehandlung der Jahre im Zeitraume von 1892—1900 ergibt sich, daß sich auf dem Gebiete des Kantons Thurgau in 9 Jahren zirka 227 Gewitterzüge bewegten, also jährlich durchschnittlich zirka 25, wovon 5 auf kantonalem Boden selbst entstanden und die übrigen 20 eingewandert sind und zwar aus allen möglichen Himmelsrichtungen und über alle Kantonsgrenzen hinweg. Es gab Züge, die direkt über den Bodensee und Untersee hinweg thurgauischen Boden betraten, solche, die zwischen Stein und Dießenhofen den Rhein überschritten, andere, die zwischen dem Rhein und untern Thurlauf, dann im Murggebiet zwischen der Thur und dem Quellgebiet der Murg, von W und SW kommend, ihre Wanderung innerhalb des Kantons fortsetzten, und endlich auch solche, die, von Süden heranziehend, den Thurgau aufsuchten. Die Diagramme zeigen jedoch, daß die verschiedenen Grenzgebiete in außerordentlich verschiedener Häufigkeit überschritten, daß gewisse Landstreifen mit Vorliebe überstrichen und bestimmte Gegenden auffallend häufig von Gewittern verschiedener Bewegungsrichtung überzogen wurden, so daß man mit Recht von bevorzugten *Einfallsgebieten, Zugstraßen, Kreuzungs-* und *Konvergenzgebieten* reden kann, die nachfolgend einzeln aufgeführt werden sollen.

Einfallsgebiete.

Als solche werden diejenigen Gegenden der Kantonsgrenze oder deren Nachbarschaft bezeichnet, welche in auffallender

Weise häufiger von einwandernden Gewittern überzogen wurden, als die benachbarten. Zusammen bilden sie das ganze nordwestliche, westliche und südwestliche Grenzgebiet; doch kommen nicht alle Jahr für Jahr zur Geltung.

Das hervorragendste Einfallsgebiet ist der nordwestliche Kantonsteil. Mit Einschluß der zürcherischen Nachbarschaft wird dieses Gebiet nördlich und westlich vom Rhein, einerseits von Stein bis Schaffhausen, anderseits von Schaffhausen bis zur Thurmündung, und südlich vom untersten Thurlauf begrenzt. Doch schon auf diesem Gebiete finden wir in den einzelnen Jahren erhebliche Frequenzunterschiede. In erster Linie steht das Einfallsgebiet von *Schaffhausen bis zur Thurmündung*, entweder ganz oder nur teilweise. Jahr für Jahr bildete diese Flußstraße den Durchpaß für zahlreiche Züge, deren Ausgangspunkte im Rafzerfeld, Klettgau oder im Wutachgebiete lagen, oder die von den Höhen des Schwarzwaldes oder aus der Gegend der Aaremündung, ja selbst vom Baslergebiet und der Rheingegend von Hüningen herangezogen kamen. Die Züge, welche nördlich von Marthalen und südlich von Schaffhausen den Rhein überschritten, kamen meistens aus dem Klettgau, dem Gebiete der mittleren Wutach und dem Schwarzwald; ein Teil derselben zog über den Kohlfirst hinweg in die Gegend von Schlatt und Basadingen, ein Teil nördlich davon dem Rhein entlang gegen Wagenhausen und Eschenz ins Unterseegebiet und ein dritter Teil am südlichen Abhang des Kohlfirst vorbei über Waltalingen nach dem Seegebiet von Nußbaumen und Hüttwilen. Die Gewitterzüge, welche südlich von Marthalen vorbeizogen, kamen gewöhnlich aus dem beidseitigen Rheingebiete von Waldshut bis zur Thurmündung und folgten dann, ihre alte Bewegungsrichtung beibehaltend, dem Thurlaufe aufwärts.

In zweiter Linie steht als Einfallsgebiet die Rheingegend von Dießenhofen bis Eschenz (Stein a. Rh.); in dem neunjährigen Zeitraume von 1892—1900 ist diese Gegend einzig im Jahre 1898 beiseite geblieben. Die Ursprungsstellen der Züge, welche auf dieser Rheinstrecke Thurgauerboden betraten, lagen weitaus zum größten Teil im Gebiete des Hohen Randen und dessen östlicher und westlicher Nachbarschaft, dem Reiath und der Gegend von Schleitheim und Stühlingen. Die Gewitter der Westseite des Hohen Randen kommen gewöhn-

lich von Schaffhausen den Rhein hinaut und folgen diesem wenigstens bis in die Gegend von Etzwilen, Wagenhausen, Stein, Eschenz; diejenigen der Ostseite gehen auf der Linie Paradies-Stein über den Rhein, um entweder über Stammheim oder Eschenz die weitern, später zu besprechenden Ziele zu verfolgen.

Im dritten Range steht die Einfallsstrecke *Matzingen-Wängi* im Murgtal mit den Einmündungen des Lauche- und Thunbachtales. Nach Frauenfeld einerseits und Münchwilen anderseits erlitt die Zugshäufigkeit eine Abnahme. Die Gewitter, welche in den genannten Gegenden ihre Wanderung im Thurgau fortsetzten, hatten ihre Ausgangspunkte in der Mehrzahl im Gebiete des Greifen- und Pfäffikersees und den Gegenden von Kloten, Bülach und Dielsdorf. Die ersteren überschritten zuerst bei Turbenthal das Töß̈tal und kamen dann über Ettenhausen, Tänikon, Tuttwil und Wängi ins Lauchegebiet, letztere über Winterthur, Seen, Elgg, Aadorf und Wittenwil nach dem Murggebiet bei Matzingen ins Lauchetal oder dann über Winterthur, Wiesendangen, Bertschikon, Bewangen, Häuslenen ins Thunbach- und Lauchetal zugleich.

Das vierte und letzte, besonders hervortretende Einfallsgebiet ist der Hinterthurgau, d. i. die Gegend vom Hörnli und von Sternenberg. Die Geburtsstätten dieser Einwanderer fanden wir meistens in der Gegend von Wetzikon, Hinwil und Grüningen; dann auch im obern Zürichsee, bei Einsiedeln, im Eutal, Bibergebiet und am obern Sihllaufe. Von hier aus zogen sie über den obern Zürichsee und das Zürcher Oberland ins Hörnligebiet mit Weiterverfolgung der Route entweder gegen Sirnach, Münchwilen, Tobel oder gegen Wil. Die über Sternenberg einziehenden Gewitter reisten gewöhnlich gegen Eschlikon ins Murg- und Lauchegebiet.

Gewitterstrassen.

In den meisten Fällen ist der Verlauf der Gewitterzüge im Kanton Thurgau schon bestimmt durch den Ausgangspunkt und das Einfallsgebiet, weil der Natur des Phänomens gemäß das Bestreben obwaltet, die angenommene Bewegungsrichtung beizubehalten, bis entweder in Gestalt eines genügend hohen Bergrückens ein Hemmnis in den Weg tritt oder seitlich

reichlichere Nahrung geboten wird als geradeaus. Wenn nun im vorangehenden gesagt worden ist, daß die Gewitter in verschiedenen Jahren bestimmte Einfallsgebiete bevorzugen, aber auch vorher schon vorherrschend aus bestimmten Gegenden kommen, so ergibt sich daraus, daß in verschiedenen Jahren von den Zügen auch bestimmte Routen, die wir als *Gewitterstraßen* bezeichnen, bevorzugt werden. Solche besitzt der Kanton verschiedene; sie ergeben sich von selbst, wenn wir nun angeben, welche Wege die eingewanderten Züge von den bezeichneten Einfallsgebieten aus in den Jahren 1892—1900 vorwiegend tatsächlich genommen haben. Wir beginnen im nordwestlichen Kantonsteil.

1. Im Nordwesten des Kantons Thurgau bildet die Gegend von Stein a. Rh., Wagenhausen und Eschenz, eingerahmt einerseits durch den Wolkenstein und Hohenklingen, anderseits durch den Stammheimerberg, einen *eigentlichen Gewittertrichter*, in welchen viele Gewitter des Höhgaus über Ramsen und den Staffelwald und diejenigen des Klettgaus dem Rhein entlang einlaufen. Von Mammern bis Steckborn bildet der nordöstlich verlaufende Abhang des anstoßenden Seerückens einen querstehenden Damm, der in den wenigsten Fällen die Züge in den Untersee hineinzulenken vermag. Diese erklettern meistens den Seerücken und gelangen über Lanzenneunforn und Märstetten ins Thurtal und weiter über Weinfelden, Bürglen, Sulgen, Götighofen, Heldswil in das Gebiet der Sitter. Selbstverständlich markieren die genannten Orte nur die Achse des Zuges, der 10 und mehr Kilometer breit sein kann. Diese Straße wurde in den Jahren 1892 und 1899 mit Vorliebe begangen.

Fallen die Gewitter, zwischen Paradies und Dießenhofen den Rhein überschreitend, von NW kommend in thurgauisches Gebiet ein, so bewegen sie sich über Schlatt, Guntalingen, Waltalingen, Buch und Iselisberg, durchqueren das Thurtal und wandern über Frauenfeld, den Stähelibuck und Immenberg ins Lauchegebiet.

2. Das Einfallsgebiet von Schaffhausen bis zur Thurmündung, über welches die Gewitter von Westen heranrücken, ist in eine nördliche und eine südliche Hälfte zu teilen. Die nördliche Hälfte läßt ihre Passanten über den Kohlfirst oder südlich davon in die Gegenden von Schlatt, Schlattingen,

Waltalingen und Oberneunforn einfallen. Der Stammheimerberg stellt sich ihnen als Wetterscheide entgegen und leitet sie entweder dem Untersee zu oder über die Seen von Nußbaumen und Hüttwilen; erstere bestreichen dann den Nordabhang des Seerückens und die Ufer des Untersees, gehen auch häufig zwischen Mammern und Steckborn ganz auf den Seerücken, lassen Ermatingen, Emmishofen, Egelshofen und Kreuzlingen am untern Rande liegen und betreten in der Gegend von Münsterlingen den Bodensee; letztere gehen über den breiten Seerücken selbst bis zum untern Bodensee oder ziehen gegen Felben und Hüttlingen und dann das Thurtal hinauf. Die südliche Hälfte des oben bezeichneten Einfallsgebietes läßt die Gewitter, die meistens von Waldshut her den Rhein heraufkommen, von der Thurmündung an der Thur aufwärts folgen. Der Untersee wurde in den Jahren 1897, 1899 und 1900, das Seetal von Nußbaumen und Hüttwilen 1894, 1898, 1899 und 1900 und das untere Thurtal von der Thurmündung an aufwärts 1896 als Straße gewählt.

3. Von der Murgstrecke Matzingen-Wängi aus, dem Haupteinfallsgebiet südlich der Thur, ziehen die Gewitter größtenteils im Lauchetal ostwärts, durchwandern die Gegenden von Affeltrangen, Tobel, Märwil, Mettlen, Schönholzerswilen, überschreiten die Thur auf der Talstrecke Bürglen-Sulgen-Kradolf-Schönenberg, überstreichen mit den Rändern die Gegenden Hessenreuti, Erlen, Auenhofen einerseits und Heldswil, Hagenwil-Neukirch anderseits, um schließlich auf der Uferstrecke Romanshorn-Egnach den Bodensee zu betreten. Diese Straße wurde verfolgt in den Jahren 1893, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899 und 1900, also siebenmal in neun Jahren. Wenn die Gewitter zwischen Matzingen und Frauenfeld (in das Murggebiet) einfallen, so bleibt das Lauchetal am rechten Rande, und die Gewitterachse führt durch das Thunbachtal über Thundorf, Lustdorf, Wolfikon, Strohwilen, Bänikon bei Bußnang in das Thurgebiet; die Gewitter streifen dann Weinfelden und bewegen sich über Mauren, Berg und Birwinken in die Bodenseegegend von Güttingen und Altnau; die Zahl der letztgenannten Züge ist jedoch nur klein gegen diejenige, welche das Lauchetal passieren; die Achse der Hauptstraße ist *Matzingen-Romanshorn*.

4. Die südlichste Gewitterstraße verläuft von dem Einfallsgebiete im Hinterthurgau (Dußnang-Bichelsee) gegen Wil, dann der südlichen Kantonsgrenze entlang über Neukirch und Bischofszell, Heldswil, Sitterdorf und Zihlschlacht in den obern Thurgau, wo die Gewitter gewöhnlich zwischen Romanshorn und Arbon den Bodensee erreichen. Wir finden diese Straße hervortreten in den Gewitterkarten der Jahre 1893, 1894, 1895, 1897 und 1899.

Nachdem nun vorangehend die bevorzugten Gewitterstraßen ausführlich vorgezeichnet worden sind, wird eine tabellarische Zusammenstellung der Straßen (angegeben durch die Endpunkte) und Besuchsjahre leicht erkennen lassen, daß selbst auf einem relativ kleinen Gebiete wie der Kanton Thurgau im Leben und Treiben der Gewitter von Jahr zu Jahr große Abwechslung besteht.

1) Stein a. Rh.-Weinfelden-Sittergebiet	1892	—	—	—	—	—	—	99	—
2) Rheingeg.-Frauenfeld-Lauchegebiet	—	93	—	—	—	—	—	—	—
3) Rhein-Untersee .	—	—	—	—	—	97	—	99	1900
4) Nußbaumersee-Seerücken-Altnau . .	—	—	94	—	—	—	98	99	1900
5) Matzingen-Sulgen-Romanshorn . .	—	93	—	95	96	97	98	99	1900
6) H'thurgau-B'zell-Bodensee . . .	—	93	94	95	—	97	—	99	—
7) Thurmünd.-F'feld-Bodensee . . .	—	—	—	—	—	—	98	—	—

Die Straße *Matzingen-Sulgen-Romanshorn,* welche ihre Gewitter durch das Lauchetal und Thunbachtal in das Thurgebiet zwischen Weinfelden und Kradolf-Schönenberg hineinführt und von hier in die Bodenseegegend Romanshorn-Egnach weiterziehen läßt, ist also die frequentierteste; nur in den Jahren 1892 und 1894 wurde sie gemieden. Ihr folgt im Range die Straße Hinterthurgau-südliche Kantonsgrenze-Thurgegend Bischofszell-Kradolf-Bodensee, welche in neun Jahren fünfmal vorherrschend besucht wurde, und weiter folgen die Straße über den Seerücken vom Hüttwilerseetal bis zum untern Bodensee, die Straßen Rhein-Untersee-, Stein-Sittergebiet, Rheingegend-Lauchegebiet und endlich Thurmündung-Frauen-

feld-Sulgen-Bodensee; die letzteren zwei sind in neun Jahren nur während je eines Jahrganges frequentiert worden. Frauenfeld liegt gerade zwischen den Straßen Matzingen-Lauchetal einerseits und Hüttwilerseetal-Seerücken, Stein-Sittergebiet und Stein-Untersee anderseits, was mit der Erfahrung aufmerksamer Gewitterbeobachter übereinstimmt, daß von hier aus gesehen die Gewitter sehr häufig südlich oder nördlich vorbeiziehen und Frauenfeld höchstens mit den Rändern berühren.

Im weitern zeigt die Tabelle, daß es Jahre gibt, in denen nur eine Straße befolgt wird (92 und 96), solche, in denen zwei (94 und 95), drei (93, 97, 98, 1900), ja sogar von sieben fünf begangen wurden.

Im ganzen wird der südliche Kantonsteil häufiger von Gewittern überzogen als der nördliche.

Kreuzungs- und Konvergenzgebiete.

Aus dem angegebenen Verlaufe der Zugstraßen, deren Richtungen von NW, W und SW bezw. nach SE, E und NE gehen, ergibt sich, daß es Gegenden im Kantone gibt, die auf zwei, drei und sogar mehreren Straßen zugleich liegen. Solche Gegenden können in einem Jahre nur von der einen Seite, in einem andern Jahre nur von einer andern Seite her von den Gewittern ereilt werden, je nachdem in dem betreffenden Jahre die eine oder andere Straße besucht wird. Dieses Ergebnis beweist, daß der weitverbreitete Volksglaube, das erste Gewitter gebe die Richtung an, aus welcher auch die nachfolgenden desselben Jahres kommen werden, einigermaßen begründet ist. Die gleiche Gegend kann jedoch auch im gleichen Jahre von verschiedenen Seiten her bedient werden; so entstehen *Kreuzungs-* oder *Konvergenzgebiete*, deren der Kanton verschiedene besitzt.

1. *Der nordwestliche Kantonsteil.* Die Gegenden von Dießenhofen, Schlatt, Schlattingen, Basadingen, sowie auch das benachbarte Zürchergebiet zwischen Rhein und Thur wird fast Jahr für Jahr von verschiedenen Seiten von Gewittern heimgesucht, so im Jahre 1892, 93 und 95 von W und NW,
96 und 97 von WSW und WNW,
99 von SW, W und NW,
1900 von WSW und NW.

Außer diesen wiederholt auftretenden Richtungen kommen auch noch die Richtungen N und NE vor, so daß also das bezeichnete Gebiet den Namen eines Kreuzungsgebietes mit vollem Rechte verdient.

2. Das zweite hervorragende Kreuzungsgebiet ist das Dreieck *Sulgen-Bischofszell-Amriswil*, welches von Zügen überstrichen wird, die aus der Gegend von Stein und Eschenz über den Seerücken, von der Thurmündung, vom Lauchetal und endlich vom Hinterthurgau herkommen. Selbstverständlich sind auch hier die andern Richtungen nicht ausgeschlossen, doch sind sie nur vereinzelt; die NW-, W- und SW-Richtungen sind die vorherrschenden.

In den einzelnen Jahren war die Gegend von den folgenden Gewitterstraßen durchzogen:

1892 Nordwestlicher Kantonsteil-Sittergebiet;
1893 Lauchegebiet-Bodensee, Hinterthurgau-Bodensee;
1895 Lauchegebiet-Bodensee, Hinterthurgau-Bodensee;
1896 Lauchegebiet-Bodensee;
1897 Lauchegebiet-Bodensee, Hinterthurgau-Bodensee;
1898 unterer Thurlauf-Bodensee;
1899 unterer Thurlauf-Bodensee;
1900 Lauchegebiet Bodensee.

Im Jahre 1894 war die Gegend nahezu gewitterfrei.

Das dritte nennenswerte Kreuzungsgebiet ist die Bodenseegegend *Landschlacht-Güttingen*, welche hauptsächlich getroffen wird von den Gewittern der Straßen Stein-Steckborn-Seerücken-Bodensee, Nußbaumersee-Seerücken-Bodensee, Weinfelden-Birwinken-Bodensee und Bischofszell-Erlen-Bodensee. Von allen diesen Straßen ist diejenige über den Seerücken die besuchteste.

Das thurgauische Bodenseeufer enthält also zwei Stellen, an denen die Gewitter mit Vorliebe den Bodensee betreten, nämlich die Gegenden *Romanshorn-Egnach* und *Landschlacht-Güttingen*.

Gewitterarme Gebiete.

Wie es in den einzelnen Jahren Landstriche gegeben hat, die besonders häufig von Gewitterzügen abgesucht worden sind, so erwiesen sich wieder andere Gegenden als gewitterarm, nämlich im Jahre 1892 das Untersee- und Bodenseeufer und das ganze Murggebiet von Frauenfeld bis in den Hinter-

thurgau, 1893 das Bodenseeufer bis in die Gegend von Uttwil, 1894 genau das Gebiet der Gewitterstraße Matzingen-Romanshorn, 1895 der Seerücken, 1896 das Ufergebiet Steckborn-Altnau, 1898 die Rheingegend Dießenhofen-Stein und der Hinterthurgau, 1900 der Hinterthurgau und die südliche Kantonsgrenze.

Ursachen der Wanderung der Gewitterstrassen und der gewitterarmen Gebiete.

Die Frage, warum in einem Jahre ein Gebiet in großer Zahl von Gewittern aus derselben Richtung überzogen, ein zweites aber gemieden wird, während im darauffolgenden Jahre gerade das Umgekehrte der Fall sein kann, ist naheliegend; dagegen ist eine endgültige Erklärung für diese Tatsache noch schwer, eigentlich noch gar nicht zu geben. Der Wechsel im Auftreten der Gewitterstraßen im Thurgau hat seine Ursache nicht auf kantonalem Boden; denn weitaus die meisten Gewitter, die sich innerhalb der Kantonsgrenzen abspielen, sind eingewandert; der Verlauf ist gewöhnlich schon durch das Einfallsgebiet bestimmt, dieses aber in sehr vielen Fällen durch den Ursprungsort. Wir könnten also sagen, die Ursache der Wanderung oder des Wechsels der Zugstraßen von Jahr zu Jahr liegt im Wechsel der Entstehungsgebiete und außerdem im Wechsel der Beweglichkeit der Gewitter selbst. Ein Beweis für die letzte Behauptung liegt in folgender Tatsache. Die Gewitter, welche im Hinterthurgau einfallen, kommen in den häufigsten Fällen aus der Gegend des Greifen- und Pfäffikersees, sind dort selbst entstanden oder auch von Westen her eingezogen. Nun gibt es Jahre, in denen sie hier fast ausnahmslos wie vor einer Mauer stehen bleiben, dagegen wieder solche, in denen sie unbekümmert um Feld und Wald, Berg und Tal weiterziehen; das erstere war z. B. der Fall im Jahre 1892, das letztere im Jahre 1894. Wahrscheinlich liegt der Grund dieser Erscheinung in der Höhenlage der Gewitter; die Hochgewitter überschreiten das Hügelland, die Tiefgewitter werden gestaut. Daran reihen sich die Fragen, warum entstehen in einem Jahre vorherrschend Hochgewitter, in einem andern fast nur Tiefgewitter, oder warum produzierte z. B. das Reußgebiet in der Gegend von

Muri und Bremgarten in einem Jahre viele Gewitter, im andern wieder keine, während in einer Nachbargegend das Umgekehrte stattfindet? Endlich bleibt man die Antwort und damit auch die letzte Erklärung schuldig.

Im Jahre 1892, als der Hinterthurgau und fast das ganze Murggebiet gewitterarm geblieben und keine der beiden Gewitterstraßen des südlichen Kantonsteiles frequentiert wurde, war die ganze Schweiz arm an langen Gewitterzügen. Wir finden in den Gewitterdiagrammen einige ganz ausgeprägte Gewitternester, deren einzelne Gewitter fast ausnahmslos nach der gleichen Gegend zogen und dort wie vor einer Mauer stehen blieben. Solche Gewitterstraßen befanden sich im Berner und Basler Jura, im Klettgau und Randengebiet, im Gebiete des Greifen- und Pfäffikersees und im Toggenburg und Kanton Appenzell. Die Berner und Basler Gewitter kamen nicht in das Aaregebiet hinaus, obschon ihr Zug östlich war; viele der Gewitter des Klettgaus und Randens blieben vor dem Wolkenstein, Hohenklingen und Stammheimerberg stehen; die Gewitter des obern Glattgebietes machten vor dem gebirgigen Zürcher Oberland Halt wie vor einer Barrière, und endlich die Gewitter des Toggenburgs und Appenzeller- und St. Gallerlandes von der Gegend von Wil bis St. Gallen kamen nicht wie gewöhnlich ins Rheintal; die östlich gelegenen Appenzeller Berge schienen diesen Wanderern zu hoch zu sein. Kurzum, die Gewitter dieses Jahres waren weitaus vorherrschend *Tiefgewitter*, die nicht imstande waren, querstehende Höhenzüge von 1200 bis 1500 m Höhe zu übersteigen und deshalb den Tälern folgten, bis eine Querwand oder eine Sackgasse den Weitermarsch verunmöglichte. Auch im Jahre 1900, als der Hinterthurgau und die Gewitterstraße „südliche Kantonsgrenze-Bodensee“ fast leer ausgingen, existierten im obern Glattgebiet analoge Verhältnisse, wenn auch nicht in gleich ausgeprägtem Maße.

In den Jahren 1893, 94, 95, 97 und 99 kamen die Gewitter der fraglichen Straße vom obern Sihlgebiet, Entlebuch, Berner, Freiburger und Waadtländer Voralpengebiet. *Die Straße Hinterthurgau-südliche Kantonsgrenze-Bodensee wird also frequentiert in den Jahren, in welchen Hochgewitter dem schweizerischen Voralpenland entlang ziehen; in den Jahren mit vorherrschenden Tiefgewittern bleibt der Hinterthurgau gewitterarm.*

Die Gewitterstraße Matzingen-Lauchetal-(oder Thunbachtal)-Bodensee ist in neun Jahren siebenmal besucht worden. Entweder muß die Möglichkeit, in dieses Geleise hineinzukommen, für die Gewitter größer, oder das Lieferungsgebiet muß produktiver sein. Daß beides der Fall ist, folgt aus der Angabe der Entstehungsgebiete und Zufahrtslinien.

1893 lagen die Ausgangspunkte in den Gebieten der Glatt, in der Gegend von Kloten, Dielsdorf und Bülach; die Züge konvergierten nach der Gegend von Oberwinterthur-Wiesendangen und wanderten dann weiter in der Direktion unteres Murgtal. 1895 entstanden einige Gewitter im Lauchegebiet und Murgtal bei Matzingen selbst, und andere kamen aus dem mittleren Laufe der Töß. 1896 sandte der mittlere Zürichsee und die Gegend des Greifen- und Pfäffikersees eine größere Anzahl Gewitter zwischen Turbenthal und Winterthur über die Töß nach dem untern Murggebiet. 1897 befanden sich die Ausgangspunkte wieder in den Gebieten der untern Töß und Glatt, aber auch im nördlichen Jura. 1898 und 1899 lieferte das Glattgebiet von Kloten, 1900 der nördliche Jura und die SW-Schweiz die Wanderer besagter Straße. *Somit sind es hauptsächlich die Glattgegenden von Greifensee bis Bülach und der westlicher gelegene Teil der Schweiz bis und mit dem Jura westlich von Aarau, welche die Straße Matzingen-Bodensee bevölkern.* Die genannten Gegenden sind wasser- und sumpfreich und als solche zur Gewitterbildung geeignet; der Weg ist ziemlich flach und selber wieder wasserreich, der Fortpflanzung also günstig. In diesen Tatsachen scheint mir die Erklärung der häufigen Frequenz der fraglichen Straße zu liegen; sie ist günstig für Tief- und Hochgewitter. Im Jahre 1894 waren die genannten Flußgegenden arm an Entstehungspunkten und infolgedessen die anschließende Gewitterstraße im Thurgau ganz verödet. In den Jahren, in denen die Ausgangspunkte den untersten Läufen der Töß und Glatt angehören, ziehen die Gewitter gewöhnlich über Dynhard-Kefikon (Gachnang)-Gerlikon über die Murg ins Thunbachtal.

Die Gewitter der Straße „Thurmündung-Frauenfeld-Sulgen-Bodensee“ *sind fast ausschließlich Schwarzwaldgewitter, welche über das Rafzer Feld zur Thurmündung gelangen* und dann dem Flußlaufe bis zu seiner südöstlichen Abbiegung bei Sulgen

folgen. Diese Straße kommt relativ selten in auffallender Weise zur Geltung; im Zeitraume 1892—1900 nur im Jahre 1898.

Das Hochplateau des *Seerückens*, welches in den Jahren 1894, 1897, 1898, 1899 und 1900 teils vom Nußbaumersee, teils vom Rhein und Untersee aus als Straße benutzt worden ist, wurde im Jahre 1894 vom untern Wutachgebiet und Klettgau aus über Marthalen und Waltalingen, 1897 von den höher gelegenen Gegenden des Schwarzwaldes, vom obern Laufe der Wutach, den Gegenden von Stühlingen und Schleitheim, 1898 aus der Gegend von Andelfingen, 1899 wieder aus dem Klettgau, dem untern Wutachgebiete, ja selbst aus der Gegend von Basel und endlich 1900 wieder aus dem Schwarzwald, dem untern und obern Laufe der Wutach, in allen diesen Jahren aber nicht selten aus dem Gebiete zwischen Rhein und Thur östlich vom Kohlfirst selbst beschickt.

Die Gewitter, welche von Nordwesten her im nordwestlichen Teile des Kantons den Rhein überschreiten und entweder über das Flachland von Schlatt und Waltalingen oder von Stein über den Stammheimerberg in das Gebiet des Nußbaumer- und Hüttwilersees gegen Frauenfeld ins Murg- und Lauchegebiet ziehen oder von Stein und Eschenz aus die Route Seerücken-Weinfelden-Sulgen-Sittergebiet einschlagen, *entstammen vorzugsweise dem Randengebiete mit seinen westlichen und östlichen Nachbargegenden.*

Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß die thurgauischen Gewitterstraßen ihre ziemlich bestimmten Lieferungsgebiete besitzen, nämlich:

1) Der *Hinterthurgau* das Gebiet des Greifen- und Pfäffikersees und die Gegenden von Grüningen und Hinwil, sowie die westlicher gelegenen See- und Flußgebiete in den Kantonen Zürich, Luzern und Aargau;
2) die Straße *Matzingen-Bodensee* das Glattgebiet von Dübendorf, Kloten und Bülach, sowie die Gegenden der Lägern entlang und deren westlicher Verlängerung;
3) die Straße *Thurmündung-Thurtal-Bodensee* das Rafzer Feld;
4) der *Seerücken* in seiner Längsrichtung *und der Untersee* das Klettgau, untere Wutachgebiet und den Rhein bis Basel;
5) die Straße *Dießenhofen-Frauenfeld-Lauchegebiet* die obere

Wutach und das höher gelegene Schwarzwaldgebiet, und endlich

6) *die Straßen, welche den Seerücken kreuzen,* das Randengebiet mit seiner östlichen Nachbarschaft.

Ursachen des Wechsels in der Frequenz der verschiedenen Gewitterstrassen.

Die Ursache des Wechsels im Besuche der verschiedenen Einfallsgebiete und Gewitterstraßen liegt nicht auf kantonalem Gebiete, sondern in den Gewitterverhältnissen der übrigen Schweiz, was aus der nachfolgenden skizzenhaften Beschreibung ersehen werden mag.

Das Jahr 1892, in welchem der Thurgau gewitterarm war und nur in dem Diagonalstreifen vom nordwestlichen zum südöstlichen Kantonsteil eine nennenswerte Gewitterfrequenz zeigte, war überhaupt gewitterarm, besonders aber arm an langen Gewitterzügen. Die Schweiz weist wohl einige stark hervortretende Gewitternester auf, wie der Neuenburger und Basler Jura, das obere Glattgebiet und das Säntisvorland; die Gewitter vermochten jedoch jeweils nicht die querstehenden Gebirgsstöcke zu überziehen; sie gehörten in überwiegender Zahl zur Kategorie der Tiefgewitter.

1893 war zwar auch nicht gerade gewitterreich, doch hatte es wesentlich mehr lange Züge als das Vorjahr, die als Hochgewitter unbeachtet der Hügel- und Talgebiete ihre angenommene Direktion beibehielten. Die nordwestlich ziehenden Gewitter des Voralpenlandes vermochten deshalb über das Zürcher Oberland und den Hinterthurgau hinweg in die südlichen Kantonsteile zu gelangen.

1894 war besonders die ganze Nordgrenze der Schweiz dem Rheine nach, von Basel bis und mit dem Kanton Schaffhausen, ein stark hervortretendes Gewittergebiet; desgleichen auch das Zürcher Oberland, Toggenburg und Säntisvorland. Diese Gewitterverteilung bedingte auch die bevorzugte Gewitterfrequenz der nördlichen und südlichen Kantonsgrenzen. In den Flußgebieten der Reuß und Limmat und in den Gebieten des Baldegger- und Hallwylersees waren zwar auch relativ viele Gewitter entstanden; sie wandten sich jedoch

direkt der obern Glatt und Töß zu, weshalb der mittlere Thurgau von West bis Ost als nahezu gewitterlos erscheint.

1895 war das Voralpengebiet, besonders in seiner nördlichen Hälfte, stark frequentiert, während die Zürcher, Luzerner und Aargauer Flußgebiete, sowie das Rheingebiet von Rheinfelden bis Schaffhausen, dem vorjährigen Besuchsgebiet par excellence, als gewitterarm auftreten. Damit erklärt sich die überwiegende Gewitterfrequenz der südlichen Kantonshälfte.

1896 bildete das Zürcher Oberland für die von Westen heranrückenden Gewitter wieder ein fast unüberwindliches Hindernis, und auch der Stammheimerberg und der Seerücken vermochten von den Schwarzwald- und Randengewittern nicht überschritten zu werden; einzig die Gewitter der Zentralschweiz und des Gebietes um den Greifensee, welche ihren Weg über Winterthur nahmen, konnten wie durch ein Tor in die untere Murggegend gelangen und die Straße Matzingen-Bodensee bevölkern.

1897 waren der Jura, die Nordschweiz und der anstoßende Schwarzwald der ganzen Länge nach, das Mittelland, das ganze Voralpengebiet, ja selbst das Hochgebirge gewitterreich; daher die starke Frequenz des nördlichen, südlichen und mittleren Kantonsteiles.

1898 weist, wie das Vorjahr, in allen Teilen der Schweiz eine starke Gewitterfrequenz auf; doch machte sich besonders für die Gewitter aus den Flußgebieten der Limmat, Reuß und den westlichen Seegebieten ein starker Zug nach dem Alpenvorland geltend, weshalb der Thurgau in seiner südlichen Grenze von einer großen Gewitterzahl verschont blieb, während der mittlere Thurgau vom untern Glattgebiet und Schwarzwald aus aufgesucht wurde.

1899 war, sowohl was Hoch- und Tiefgewitter als auch Häufigkeit anbelangt, ein Gewitterjahr ersten Ranges; deshalb finden wir auch fast alle Gewitterstraßen im Thurgau mehr oder weniger belebt.

1900 wiederum hochgradige Gewitterentwicklung über der ganzen Schweiz und im Schwarzwald. Von der Zentralschweiz aus weisen die Zugsrichtungen wieder vorherrschend gegen die Alpen, von der Nordschweiz und dem Schwarzwalde nach dem Bodensee. Infolgedessen mußte die südliche Kantonsgrenze

besonders gegenüber dem Seerücken geringere Frequenz aufweisen.

Woher nun aber der starke Wechsel im Leben und Treiben der Gewitter auf dem ganzen Gebiete der Schweiz kommt, das ist eine Frage, welche vorderhand noch auf die Beantwortung warten läßt.

Die Gewitterzüge und die jährlichen Regenmengen.

Vergleicht man die jährlichen Niederschlagsmengen der thurgauischen Regenstationen,[1] so findet man einige Eigentümlichkeiten, für welche nun die Zugstraßen und Konvergenzgebiete der Gewitter eine Erklärung zulassen. Solche Eigentümlichkeiten sind:

1) Das relative Niederschlagsmaximum in Sulgen;
2) die starke Belastung der Regenstationen Amriswil und Birwinken;
3) das relative Niederschlagsmaximum beim Haidenhaus auf dem Seerücken;
4) das relative Niederschlagsminimum in Kreuzlingen;
5) der große Unterschied in den Jahresmengen der Stationen Kreuzlingen und Altnau;
6) die großen Unterschiede in den Jahresmengen der Niederschläge von Dießenhofen einerseits und Eschenz, Steckborn anderseits.

Mit wenigen Worten gesagt liegt die Erklärung im nachfolgenden.

ad. 1. *Sulgen* wird bestrichen von den Gewitterzügen der Straßen Stein-Sittergebiet, Thurmündung-Bodensee und Matzingen-Lauchetal-Bodensee.

ad. 2. *Amriswil* liegt im Kreuzungsgebiet der Straßen Thurmündung-Bodensee, Matzingen-Bodensee und Hinterthurgau-Bodensee. *Birwinken* wird besucht von den Zügen der Straßen Nußbaumersee-Seerücken-Bodensee und Thunbachtal-Bußnang-Berg-Bodensee.

[1] Die Niederschlags- und Abflußverhältnisse im Auffangsgebiete der Thur. Vom Verfasser. Mitteil. der Thurg. Naturf. Gesellschaft, Heft XIII, 1898.

ad. 3. In *Haidenhaus* kreuzen sich die Straßen Nußbaumersee-Seerücken-Bodensee und Untersee (Stein)-Sittergebiet.

ad. 4. *Kreuzlingen* wird abgeschnitten (links liegen gelassen) von den Gewittern der Straße Stein-Mammern-Steckborn-Seerücken-Altnau-Bodensee.

ad. 5. *Altnau*-Keßwil ist das Konvergenzgebiet der Straßen Nußbaumersee-Seerücken und Thunbachtal-Berg-Bodensee.

ad. 6. Bei *Eschenz* und *Steckborn* tritt eine Stauung der Gewitter ein, welche den Seerücken besteigen, wodurch eine Steigerung der Niederschläge bewirkt wird.

Die Gewitterstrassen und die orographischen Verhältnisse des Kantons Thurgau.

Unterzieht man die von den Gewitterzügen im Kanton Thurgau bevorzugten Gegenden in orographischer Hinsicht einer nähern Prüfung, so muß es auffallen, daß die frequentiertesten Straßen als Ränder die steilsten Böschungen unserer Bodenerhebungen besitzen. So hat die besuchteste aller thurgauischen Gewitterstraßen, Matzingen-Bodensee, im Lauchetal zur Linken die steilen Böschungen bei Stettfurt, Kalthäusern, Weingarten bis Zezikon; die Züge, welche durch das Thunbachtal über Strohwilen ins Thurgebiet ziehen, bestreichen die steilen Abhänge von Weinfelden bis Mauren; der Gewitterstrom vom Klettgau, Wutachgebiet und Schwarzwald trifft die Steilfront des Stammheimerberges und bestreicht die Steilwand von Nußbaumen bis Herdern; die Züge, welche vom Randengebiet in den Gewittertrichter bei Stein und Eschenz einlaufen, haben zur Linken die steilen Abhänge des Wolkenstein und Hohenklingen und zur Rechten den steilen Abhang des Stammheimerberges gegen Etzwilen. Auch die Gewitter, welche von der Thurmündung herauf- und von den Mündungsgebieten der Töß und Glatt herkommen und entweder der Thur folgen oder in das Seetalgebiet von Nußbaumen und Hüttwilen eindringen, treffen den steilen Talrand von Niederneunforn, Ueßlingen bis zur Karthause Ittingen und weiter oben dann wieder den Ottoberg, der auch von der Straße Stein-Sittergebiet bestrichen wird. Auch die Hinter-

thurgauer Gewitterzüge laufen steilen Hängen entlang, namentlich bei Eschlikon und von Wil bis Zuckenriet. Gleichzeitig mag noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß diese Steilhänge See-, Fluß-, Sumpf- und Moorland vorgelagert oder zur Seite haben.

Da nun die Gewitter normalerweise fast immer von intensiven Gußregen begleitet sind, welche Sand, Erde und Kies talwärts schwemmen, so liegt die Vermutung nahe, daß gerade die erwähnten Höhenzüge ihre Steilheit den häufigen Angriffen durch die heranziehenden und parallellaufenden Gewitter verdanken. *Die Steilhänge unserer kantonalen Bodenerhebungen erscheinen als die Ergebnisse jahrhundertelanger Arbeit der Wanderer der kantonalen Gewitterstraßen.*

Analoge Wirkungen häufig vorbeiziehender Gewitter finden wir in der übrigen Schweiz an sehr verschiedenen Orten, z. B. an den nördlichen und östlichen Abhängen des Kohlfirst, auf der Südseite der Lägern und des Tronsberges im Siggental, die alle an sehr stark frequentierten Gewitterstraßen liegen. Wenn die Niederschläge überhaupt einen mächtigen Einfluß auf die Bodengestaltung ausüben, so haben die Gewitter und besonders die Gewitterstraßen in gewissen Gebieten einen besondern Anteil an der heutigen Physiognomie der Erdoberfläche.

Gewitterzüge mit Hagelschlägen im Kanton Thurgau in den Jahren 1890—1903.

Zur Erweiterung des Materials der vorangehenden Arbeit sind auch noch die Hagelschläge aus den Jahren 1890 und 91, 1901—1903 herbeigezogen und nachfolgend zusammengestellt worden.[1]

1890.

IV. 18. WSW—ENE. 145 km. Zug aus dem Entlebuch über Flachland und Voralpen der NE-Schweiz bis zum südlichen Teil des Bodensees.

[1] Aus den Annalen der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt Abschnitt „Gewitterbeobachtungen", bearbeitet von *J. Mettler*, Assistent. Die Zeichen ▲ bedeuten Hagel, △ Riesel, ▲° leichter Hagel, ● Regen, ●° leichter Regen.

▲ fiel in den Kantonen Luzern, Zürich, St. Gallen und Thurgau. Im letztern Kanton wurden die Gemeinden *Hauptwil* und *Bischofszell* betroffen, jedoch ohne nennenswerten Schaden.

V. 20. WSW—ENE. 170 km. Deutlich entwickelter, regelmäßiger Zug durch Jura und Flachland von der Westgrenze des Kantons Bern bis Randen und Bodensee.

Der Zug bestrich den Rhein und Untersee, den Seerücken und das Thurtal. ▲ fiel in *Stein a. Rh.*, in *Haidenhaus* auf dem Seerücken, in *Frauenfeld*, *Märstetten* und *Weinfelden* im Thurtal.

VII. 4. WSW—ENE. 130 km. Regelmäßiger Zug mit häufigen und heftigen Ausbrüchen im Randengebiet aus dem Kanton Basel über die gesamte N-Schweiz bis an den Bodensee. Leichter ▲ in *Dießenhofen*.

VII. 16. WSW—ENE. 80 km. An Breite zunehmender Zug aus dem Reußtal über Hügelland und Voralpen der NE-Schweiz bis an den Bodensee. ▲ in *Sulgen*.

VII. 29. WSW-ENE. 85 km. Zug mit häufigen und kräftigen Entladungen am Schlusse aus dem südlichen Teil des Kantons Zürich über den Kanton St. Gallen und teilweise Thurgau bis über das Rheintal und den Bodensee hinaus. ▲ in *Herdern*, *Wellhausen*, *Bußnang*, *Mettlen*, *Reute*, *Sonnenberg*, *Wellenberg*.

1891.

V. 9. SE—NW. 80 km. Nordwestlich fortschreitender Zug in der NE-Schweiz. Der Zug kam aus dem St. Galler Rheintal, durchzog das Gebiet der mittleren Thur, überschritt zwischen Weinfelden und Stein den Seerücken und verlief im Kanton Schaffhausen. ▲ in *Stein a. Rh.*

VI. 6. SW—NE. 141 km. Zug aus den SE-Abhängen des Berner und Solothurner Jura nordostwärts nach dem Bodensee. Leichter ▲-Fall im Kanton Solothurn, verheerender im Kanton Zürich zwischen

Lägern und Irchel und im Kanton *Thurgau*. Aus dem Kanton Thurgau sind bei der Schweiz. Hagelversicherungsgesellschaft folgende Ortschaften um Schadenersatz eingekommen: *Oberwil, Frauenfeld, Huben, Matzingen, Thundorf, Lustdorf, Stettfurt, Wellhausen, Warth, Zezikon, Wetzikon, Griesenberg, Bißegg, Strohwilen, Bonau, Wigoltingen, Bußnang, Hugelshofen, Ottoberg, Weinfelden, Mauren, Berg, Weerswilen, Andwil, Happerswil, Klarsreuti, Mattwil, Illighausen, Herrenhof, Zuben, Dünnershaus, Langrickenbach, Schönenbaumgarten, Altnau, Güttingen.*

VI. 16. W—E. Unregelmäßige Gewitter im Kanton Thurgau. Leichter ▲ in *Affeltrangen.*

VIII. 6. W—E. 100 km. Deutlich entwickelter, schmaler und allenthalben von ▲-Fall begleiteter Zug vom nordöstlichen Teil des Kantons Aargau ostwärts längs der Thur nach dem untern Rheintal. Schaden beträchtlich. Im Thurgau ▲ in *Thundorf* (in Frauenfeld Graupeln).

1901.

IV. 28. S—N. Gewitter vom Gäbris nordwärts zum Bodensee ziehend. ▲ mit △ in *Bischofszell.*

IV. 28. SW—NE. 38 km. Gewitter von der Allmannkette über Murg und Thur zum untern Bodensee. ▲ in *Schönenberg, Sulgen, Hessenreute, Donzhausen, Raperswilen, Götighofen, Hohentannen, Heldswil, Kradolf.*

VI. 4. $\overset{\text{W—E.}}{\text{NW—SE.}}$ 170 km. Gewitterzug vom Schwarzwald zum Randen, dann ins Bodensee- und Sittergebiet und ins Illtal. ▲ in *Niederneunforn, Ueßlingen, Gerlikon, Frauenfeld, Langdorf, Weinfelden, Weerswilen* und *Mauren.*

VII. 15. NW—SE. 64 km. Gewitterzug vom Randen zum Bodensee und untern Sittergebiet. ▲ in *Dießenhofen, Mammern, Mannenbach, Salenstein, Homburg, Haidenhaus, Gündelhart, Ermatingen, Triboltingen, Neuwilen, Ellighausen, Kreuzlingen, Kurzrickenbach, Bottighofen, Scherzingen, Altnau.*

VII. 26. SE—NW. Gewitter von der Einmündung der Sitter zum Lauche- und Murgtal. ▲ in *Ettenhausen, Wittenwil, Matzingen, Stettfurt, Kalthäusern, Weingarten.*

VIII. 28. WSW—ENE. 52 km. Gewitterzug vom Irchel gegen Nollen und Gäbris. ▲ in *Stettfurt, Weingarten, Strohwilen.*

1902.

VI. 4. N—S. 70 km. Gewitterzug aus dem Höhgau ins Zürcher Oberland. ▲ in *Unterschlatt, Buch, Warth, Hüttwilen, Weiningen* und *Herdern.*

VI. 18. W—E. Gewitterzug vom Stammheimerberg ostwärts ziehend. ▲ in *Nußbaumen.*

VII. 21. WSW—ENE. 126 km. Gewitterzug aus dem Oberelsaß rheinaufwärts zum untern Bodensee. ▲ in *Oberneunforn, Nußbaumen, Buch, Ueßlingen, Hüttwilen, Herdern, Wilen, Ermatingen, Triboltingen, Emmishofen, Kreuzlingen, Kurzrickenbach.*

VIII. 8. W—E. 147 km. Gewitterzug mit starkem und ausgedehntem Hagel vom Paßwang zum Bodensee. Hagelschaden in den Kantonen Solothurn, Baselland, Aargau, Zürich, Thurgau und St. Gallen. ▲ im Kanton Thurgau in *Gachnang, Frauenfeld, Huben, Wellhausen, Thundorf, Lustdorf, Matzingen, Kalthäusern, Weingarten, Affeltrangen, Zezikon, Strohwilen, Au, Fischingen, Dußnang, Oberwangen, Tannegg, Sirnach, Bußwil, Buhwil, Mettlen, Mattwil, Andwil, Happerswil, Klarsreute, Tägerwilen, Kurzrickenbach, Emmishofen, Kreuzlingen, Güttingen.*

VIII. 11. W—E. 27 km. Gewitterzug ohne starke elektrische Entladungen vom untern Murggebiet über den Ottenberg und Seerücken zum Bodensee. ▲ in *Islikon, Gachnang, Gündelhart, Homburg, Raperswilen, Illhart, Lipperswilen, Sonterswilen, Mammern, Ottenberg, Weinfelden, Mauren, Weerswilen, Altnau.*

VIII. 20. W—E. 156 km. Gewitterzug aus dem nordöstlichen Doubsgebiet zum untern Bodensee. ▲ in *Homburg.*

IX. 11. SW—NE. 60 km. Gewitterzug von der Reußmündung gegen den Untersee. Hagelschaden in den Kantonen Aargau, Zürich, Thurgau und Schaffhausen. ▲ im Thurgau in *Basadingen*, *Willisdorf* und *Dießenhofen*.

1903.

V. 11. W—E. 140 km. Gewitterzug rheinaufwärts zum Bodensee. ▲ in *Mettendorf*, *Hüttlingen* und *Opfershofen*.

V. 16. NW—SE. 28 km. Gewitterzug aus dem Quellgebiet der Wutach über den Hohen Randen gegen den Untersee. ▲ in *Stein a. Rh.*

VII. 13. SW—NE. 193 km. Gewitterzug aus dem Broye-, Saane- und Sensegebiet über die schweizerische Hochebene zum Bodense ziehend. Hagelschaden in den Kantonen Bern, Luzern, Aargau, Zürich und Thurgau. ▲ im Thurgau in *Engwang*, *Herrenhof*, *Altnau*, *Langrickenbach*, *Landschlacht*, *Dünnershaus*, *Güttingen*.

VIII. 23. SW—NE. 244 km. Gewitterzug aus dem Quellgebiet des Doubs über die schweizerische Hochebene zum Bodensee. Hagelschaden in den Kantonen Luzern, Aargau, Zürich, Thurgau und St. Gallen. ▲ im Kanton Thurgau in *Aadorf*, *Tuttwil*, *Oberhofen*, *St. Margrethen*, *Münchwilen*, *Reute*, *Braunau*, *Friltschen*, *Toos*, *Mettlen*, *Schönholzerswilen*, *Istighofen*, *Buhwil*, *Kradolf*, *Sulgen*, *Götighofen*, *Buchackern*, *Riedt*, *Erlen*, *Ennetaach*, *Hessenreute*, *Engishofen*, *Hefenhofen*, *Hemmerswil*, *Romanshorn*, *Egnach*.

Register der in den Jahren 1890—1903

Gebiet	1890	91	92	93	94	95
Aadorf						
Affeltrangen		VI. 16.	VIII. 1.			
Altnau		VI. 6.			IX. 1.	VIII. 4.
Amlikon						
Amriswil						VI. 6.
Alterswilen						
Andhausen						VI. 6.
Andwil		VI. 6.				
Anetswil						
Au						
Basadingen						
Berg		VI. 6.				VI. 6.
Birwinken			VI. 12.			
Bißegg		VI. 6.				
Bischofszell	IV. 18.					
Bonau		VI. 6.				
Bottighofen					IX. 1.	
Buhwil						VI. 6.
Bürglen						VI. 6.
Bußwil						
Braunau						
Buch				VII. 3.		
Buchackern				VIII. 6.		VI. 6.
Dettighofen						
Dießenhofen	VII. 4.			VII. 3.		
Donzhausen						VI. 6.
Dünnershaus		VI. 6.				
Dußnang						
Egnach						
Ellighausen						
Emmishofen					IX. 1.	
Engwang						
Engwilen						
Engishofen						
Ennetaach						VI. 6.
Erlen				VII. 12. VIII. 6.		VI. 6.
Ermatingen					IX. 1.	
Eschenz			V. 31.	VI. 4.		

zur Anzeige gekommenen Hagelschläge.

96	97	98	99	1900	01	02	03	Anzahl
		{ V. 4. V. 26. VIII. 24.	V. 20.				VIII. 23.	5
						VIII. 8.		3
		VII. 19.	V. 20.	VIII. 20.	VII. 15.	VIII. 11.	VII. 13.	9
	VII. 28.							1
								1
		VII. 19.						1
								1
						VIII. 8.		2
VII. 21.								1
			V. 23.			VIII. 8.		2
VIII. 28.						IX. 11.		2
	VII. 28.							3
								1
				VII. 29.				2
					IV. 28.			2
	VII. 28.							2
	VII. 28.	VII. 19.		VIII. 20.	VII. 15.			5
						VIII. 8.	VIII. 23.	3
			IV. 24.					2
{ VI. 5. { VII. 21.						VIII. 8.		3
							VIII. 23.	1
VII. 15./16.		VII. 19.				VI. 4.		5
VII. 21.							VIII. 23.	4
	VII. 15./16.		VII. 19.					2
{ VI. 5. { VIII. 28.			IV. 11.		V. 3.	VII. 15.	IX. 11.	8
					IV. 28.			2
VII. 10.							VII. 13.	3
VII. 10.				VII. 7.		VIII. 8.		3
							VIII. 23.	1
		VII. 19.			VII. 15.			2
		VI. 29.				{ VIII. 8. { VII. 21.		4
	VII. 28.						VII. 13.	2
		VII. 19.	VII. 27.					2
							VIII. 23.	1
							VIII. 23.	2
							VIII. 23.	4
		VII. 27.			VII. 15.	VII. 21.		4
		{ IV. 28. { VII. 27.						4

Gebiet	1890	91	92	93	94	95
Eschikofen						
Eschlikon						
Ettenhausen						
Fischingen						
Frauenfeld	V. 20.	VI. 6.		VII. 3.	VI. 7. VIII. 15./16. IX. 2.	
Friltschen						
Gachnang						
Gerlikon						
Götighofen				VIII. 6.		VI. 6.
Griesenberg		VI. 6.				
Gündelhart				VIII. 6.		
Güttingen		VI. 6.			IX. 1.	
Harenwilen						
Haidenhaus	V. 20.					
Happerswil		VI. 6.				
Hauptwil	IV. 18.					
Hefenhofen						
Heldswil				VII. 12. VIII. 6.		VI. 6.
Hemmerswil						
Heschikofen						
Herdern						
Herrenhof		VI. 6.				
Herten					VIII. 15./16.	
Hessenreute						
Homburg						VIII. 15.
Hohentannen						
Horn						
Huben		VI. 6.				
Hugelshofen		VI. 6.				
Hüttlingen				VIII. 6.		VIII. 11.
Hüttwilen						VIII. 15.
Illhart						
Illighausen		VI. 6.				
Islikon						
Istighofen		VI. 6.				
Kaltenbach				VI. 4. VII. 3.		
Kalthäusern						
Keßwil					IX. 1.	

96	97	98	99	1900	01	02	03	Anzahl
VI. 5.								1
VI. 5.	VII. 15./16.							2
					VII. 26.			1
						VIII. 8.		1
VII. 21.			V. 23.	V. 3.	VI. 4.	VIII. 11.		11
	VII. 28.						VIII. 23.	2
VII. 15./16.			V. 23.			{ VIII. 8. VIII. 11.		4
					VI. 4.			1
VIII. 26.					IV. 28.		VIII. 23.	5
VI. 5.								2
	VII. 28.				VII. 15.	VIII. 8.		4
VII. 10.	VIII. 25.	IX. 12.		VIII. 20.		VIII. 8.	VIII. 13.	8
VI. 5.								1
		VII. 27.			VII. 15.			3
						VIII. 8.		2
								1
							VIII. 23.	1
					IV. 28.			4
							VIII. 23.	1
	VII. 28.							1
VII. 15./16.	VII. 18.	VII. 19.				{ VI. 4. VII. 21.		5
							VII. 13.	2
			V. 23.					2
					IV. 28.		VIII. 23.	2
	VII. 28.	VII. 19.			VII. 15.	{ VIII. 11. VIII. 20.		6
					IV. 28			1
	VII. 1.							1
VII. 21.						VIII. 8.		3
								1
{ VI. 5. VII. 15./16.							V. 11.	5
VII. 15./16.	VII. 18.	VII. 19.				VII. 21.		5
	VII. 28.	VII. 19.				VIII. 11.		3
								1
						VIII. 11.		1
							VIII. 23.	2
VIII. 28.					VII. 26.	VIII. 8.		3
								2
	VIII. 25.							2

Gebiet	1890	91	92	93	94	95
Klarsreute		VI. 6.				
Kradolf						VI. 6.
Kreuzlingen					IX. 1.	VI. 6. VI. 6.
Kurzdorf						
Kurzrickenbach					IX. 1.	
Landschlacht					IX. 1.	VIII. 4.
Langdorf					VIII. 15./16.	
Langenhart						
Lanterswil						
Langrickenbach		VI. 6.				
Lanzenneunforn						
Leimbach						VI. 6.
Lipperswil						
Lippoldswilen						
Lustdorf		VI. 6.				
Mammern						
Mannenbach					IX. 1.	
Mauren		VI. 6.			VIII. 15./16.	VI. 6.
Märstetten	V. 20.					
Mattwil		VI. 6.				
Matzingen		VI. 6.				
Mettendorf				VIII. 6.		
Mettlen	VII. 29.					VI. 6.
Müllheim						
Münchwilen						
Neuwilen						
Niederneunforn						
Nußbaumen				VII. 3.		
Oberhofen (a. B.)						
Oberhofen (H. Thg.)						
Oberneunforn						
Oberwangen						
Obersommeri						
Oberwil		VI. 6.				
Opfershofen						VI. 6.
Ottenberg		VI. 16.			VII. 7.	
Raperswilen						
Räuchlisberg				VIII. 12.		
Reute	VII. 29.					VI. 6.
Rheinklingen						
Riedt						VI. 6.
Romanshorn	VII. 29.			VII. 12.	IX. 2.	VI. 6.
Rothenhausen						
Salenstein					IX. 1.	

96	97	98	99	1900	01	02	03	Anzahl
						VIII. 8.		2
					IV. 28.		VIII. 23.	3
V. 21.	VII. 28.	VI. 29. VII. 19. VII. 27.			VII. 15.	VIII. 8. VII. 21.		11
VII. 21.			V. 23.					2
	VII. 28.	VII. 19.			VII. 15.	VII. 21. VIII. 8.		6
		VII. 19.	V. 23.				VII. 13.	5
			V. 23.		VI. 4.			3
	VII. 28.	VII. 19.						2
	VII. 28.	VII. 19.						2
							VII. 13.	2
VII. 15./16.	VII. 28.							2
								1
	VII. 28.	VII. 19.				VIII. 11.		3
		VII. 19.						1
							VII. 13.	2
	VII. 28.	VII. 27.	VII. 24.		VII. 15.	VIII. 11.		5
					VII. 15.			2
					VI. 4.	VIII. 11.		5
		VII. 28.						2
						VIII. 8.		2
VII. 21.		IX. 13.			VII. 26.	VIII. 8.		5
							V. 11.	2
	VII. 28.					VIII. 8.	VIII. 23.	5
	VII. 28.	VII. 19.						2
VII. 22.							VIII. 23.	2
		VII. 19.			VII. 15.			2
		VII. 27.			VI. 4.			2
		VII. 27.				VI. 18. VII. 21.		4
	VII. 28.	VII. 19.	V. 23.					3
							VIII. 23.	1
		VII. 27.				VII. 21.		2
						VII. 8.		2
VII. 10.								1
								1
							V. 11.	2
	VII. 28.					VIII. 11.		4
		VII. 19.			IV. 28.	VIII. 11.		3
								1
	VII. 28.						VIII. 23.	4
VIII. 28.								1
							VIII. 23.	2
				VII. 7.			VIII. 23.	6
	VII. 28.							1
								1

Gebiet	1890	91	92	93	94	95
Scherzingen					IX. 1.	
Schönenbaumgarten		VI. 6.				
Schönenberg						VI. 6.
Schönholzerswilen						VI. 6.
Schweizersholz						VI. 6.
Sonterswilen						
Sirnach						
Steckborn						IV. 26.
Stettfurt		VI. 6.				
Stein (Schaffh.)	V. 20.	V. 9.	V. 31.	VI. 4. VI. 11. VII. 3.	VI. 11.	
Strohwilen		VI. 6.				
St. Margrethen						
Sulgen	VII. 16.			VIII. 6.	V. 21.	VI. 6.
Tägerwilen					IX. 1.	
Tannegg						
Thundorf		V. 6. VIII. 6.	VIII. 1		V. 12.	
Tobel						
Toos						
Triboltingen					IX. 1.	VIII. 15.
Tuttwil						
Uerschhausen				VII. 3.	VI. 14.	
Ueßlingen				VII. 3.	VI. 14.	
Unterschlatt			VII. 19.			
Uttwil					IX. 2.	VIII. 15.
Wagenhausen				VII. 3.		
Wäldi						
Wängi						
Warth		VI. 6.				
Weingarten						
Weinfelden	V. 20.	VI. 6.	IV. 11. VII. 21.	VIII. 6.		
Weiningen						
Wellenberg	VII. 29.					
Wellhausen		VI. 6.				
Weerswilen		VI. 6.				VI. 6.
Wetzikon		VI. 6.				
Wigoltingen		VI. 6.				
Wilen						
Willisdorf						
Wittenwil						
Zezikon		VI. 8.		VIII. 6.		
Zuben		VI. 6.				

96	97	98	99	1900	01	02	03	Anzahl
	VII. 28.	VII. 19.		VIII. 20.	VII. 15.			5
			V. 23.					2
					IV. 28.			2
							VIII. 23.	2
								1
						VIII. 11.		1
VI. 5.						VIII. 8.		2
			V. 23.					2
VII. 21.					VII. 26. / VIII. 28.			4
	V. 1.	IV. 28. / VII. 28.	V. 23.	IV. 23. / VII. 27.			V. 16.	14
					VIII. 28.	VIII. 8.		3
							VIII. 23.	1
					IV. 28.		VIII. 23.	6
	VIII. 25.					VIII. 8.		3
VII. 10.						VIII. 8.		2
VII. 21.			IV. 16. / V. 23.	IV. 24.		VIII. 8.		9
VII. 21.								1
							VIII. 23.	1
	VIII. 26.				VII. 15.	VII. 21.		5
VII. 21.							VIII. 23.	2
VII. 15./16.		VII. 27.						4
VII. 15./16.					VI. 4.	VII. 21.		5
		V. 23.				VI. 4.		3
								2
VIII. 28.								2
		VII. 19.						1
VI. 3. / VII. 21. / VII. 21.	VII. 18.							4
VII. 15./16.	VII. 18.					VI. 4.		4
VII. 21.					VII. 26. / VIII. 28.	VIII. 8.		4
VII. 10.	VIII. 28.			V. 29.	VI. 4.	VIII. 11.		10
VII. 15./16.	VII. 18.					VI. 4.		3
								1
						VIII. 8.		2
	VII. 28.					VIII. 11.		5
								1
	VII. 28.	VII. 19.						3
VII. 21.						VII. 21.		2
						IX. 11.		1
					VII. 26.			1
VII. 10.						VIII. 8.		4
								1

Werden die obigen Frequenzzahlen in eine Karte eingetragen und die gleichwertigen durch Kurven eingeschlossen, so erhält man die *Frequenzkarte*, wie sie am Schlusse der Arbeit beigefügt ist. Aus dieser kann in erster Linie entnommen werden, daß es einzelne Stationen gibt, die mit ihren Frequenzzahlen die Umgebung in außergewöhnlicher Weise überragen. Frauenfeld hat z. B. die Frequenzzahl 11, Kurzdorf und Langdorf dagegen nur 3; Weinfelden 10, Weerswilen und Mauren nur 5; Kreuzlingen 11, Emmishofen und Bottighofen nur 4 bezw. 5; Stein a. Rh. (Kt. Schaffhausen) 14, Wagenhausen und Eschenz nur 3 bezw. 4; Dießenhofen 8, Willisdorf und Schlatt nur 2 bezw. 3; auch Thundorf hat 9 und die Umgebung nur 3. Der Grund dieser auffallenden Erscheinung liegt wohl darin, daß an den Orten mit den abnorm hohen Zahlen auch die schwachen Hagelschläge, welche ohne nennenswerten Schaden verlaufen, aufgezeichnet worden, während an den übrigen Orten nur die eigentlichen *Schadenwetter* (bei der Hagelversicherungsgesellschaft) zur Anzeige gekommen sind.

Ferner kommt noch dazu, daß die Grenze zwischen Hagel und Riesel überhaupt eine sehr unbestimmte ist und infolgedessen der eine Beobachter einen Niederschlag als Riesel bezeichnet, während ein anderer den gleichgradigen als Hagel notiert. Darin mag auch die Erklärung der großen Zahl von *Einzelfällen* einzelner Orte liegen. Solche wurden beobachtet in Aadorf 4, Affeltrangen 2, Altnau 1, Birwinken 1, Bischofszell 2, Dießenhofen 4, Dußnang 1, Eschenz 1, Frauenfeld 3, Götighofen 1, Güttingen 1, Homburg 1, Horn 1, Hüttlingen 1, Kreuzlingen 1, Mammern 1, Matzingen 1, Münchwilen 1, Nußbaumen 1, Ottenberg 1, Romanshorn 1, Steckborn 1, Stein 6, Sulgen 2, Thundorf 6, Unterschlatt 2, Wängi 3 und Weinfelden 4. Bringt man diese Einzelschläge von den in der Karte eingetragenen Frequenzzahlen in Abzug, so verschwindet mancherorts das starke Uebergewicht vor der Umgebung, besonders in Aadorf, Dießenhofen, Hüttlingen, Stein, Sulgen, Thundorf, Wängi und Weinfelden. Die Gesamtzahl der Hagelschläge beträgt 92; wenn hievon die meistens schadenlosen Einzelfälle und kleineren, schadenlosen Zonen abgerechnet werden, so bleiben 33 eigentliche Schadenwetter übrig, welche sich auf die einzelnen Jahre wie folgt verteilen:

1890	91	92	93	94	95	96	97	98	99	1900	01	02	03
2	1	—	4	2	1	4	2	3	1	2	3	5	3

Bei der weitern Prüfung der Karte ist es auffällig, daß es in den verschiedenen Kantonsteilen größere und kleinere Gebiete gibt, welche in der Hagelfrequenz die Umgebung erheblich überragen. Solche Gegenden sind *das Ufergebiet am obern Untersee und untern Bodensee von Ermatingen bis Güttingen*, das westliche Ende des Untersees, das *Seetal von Nußbaumen, Hüttwilen und Buch*, die Gegend von *Ottenberg, Weinfelden, Mauren* und *Weerswilen*, die Gegend von *Sulgen, Götighofen, Heldswil, Buchackern* und *Erlen*, das Gebiet der *mittleren Murg und der Lauche;* als kleinere, stark frequentierte Parzellen treten auf: am Bodensee *Romanshorn*, am Rhein *Dießenhofen*, auf dem Seerücken *Homburg*, im Thurgebiet *Hüttlingen* und unweit der Thur *Mettlen* und *Werdbühl*, dann *Thundorf* zwischen dem Welllenberg und Immenberg und endlich an der Westgrenze des Kantons die Orte *Gachnang, Frauenfeld* und *Aadorf*. Den genannten bevorzugten Frequenzgebieten soll dadurch besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, daß die Hagelwetter, welche die betreffenden Gegenden überzogen, einzeln mit Ursprung und Verlauf aufgeführt werden.

Hagelschläge im Gebiete des Hüttwiler- und Nußbaumersees.

1891. VI. 6. *Warth.* Vereinzelter Schlag.

1894. VI. 14. NW—SW. *Uerschhausen* und *Ueßlingen.* Gewitterzug vom östlichen Randen zum Seerücken. △ in Dießenhofen, Eschenz, Haidenhaus, Frauenfeld.

1895. VII. 3. NNW—SSE. *Buch, Nußbaumen, Uerschhausen, Ueßlingen.* Gewitterzug vom Kohlfirst mit Spaltung in zwei Arme, von denen der eine gegen Stein a. Rh. zog und Hagelschlag in (Etzwilen) Stein a. Rh., Kaltenbach und Wagenhausen mit sich brachte, der andere sich dem Gebiet des Nußbaumer- und Hüttwilersees zuwendete, Buch Nußbaumen und Uerschhausen mit Hagel bedachte, dann ins Thurtal einfiel, Ueßlingen mit Hagel überschüttend und sich noch bis Frauenfeld erstreckte.

VIII. 15. *Hüttwilen.* Einzelgewitter.

1896. VII. 15./16. Gewitterzug von WSW nach ENE. 135 km. Aus dem bernischen Oberaargau Zug

heftiger Gewitter zum Bodensee. Die Schweizerische Hagelversicherungsgesellschaft entschädigte Hagelschaden in den Kantonen Bern, Luzern, Zürich, Schaffhausen und *Thurgau.* Im Thurgau speziell in Gachnang, Hüttlingen, *Herdern, Buch, Ueßlingen, Warth, Uerschhausen, Weiningen,* Lanzenneunforn, Dettighofen, *Hüttwilen.*

1897. VII. NW—SE. 80 km. *Hüttwilen, Herdern, Warth, Weiningen.* Das Gewitter kam direkt von Stein a. Rh. und Eschenz über Kalchrain.

1898. VII. 19. WSW—ENE. 50 km. *Buch, Hüttwilen, Herdern.* Einfall des Gewitters von SW her über Iselisberg.

VII. 27. SW—EN. 90 km. *Uerschhausen, Nußbaumen.* Einfall des Unwetters von SW her über den Höhenrücken von Iselisberg und weiter nach dem Rhein und Untersee mit ▲-Schlag in Stein, Eschenz, Mammern und weiter östlich in Haidenhaus, Ermatingen Engwilen und Kreuzlingen.

1902. VI. 4. N—S. 70 km. *Hüttwilen, Herdern, Buch, Warth, Weiningen.* Gewitterzug direkt von N nach S vom Rhein über den Seerücken in das Seebachtal und das Thurgebiet, mit ▲-Schlag in Hüttwilen und Herdern.

VI. 18. W—E. Gewitterzug vom Stammheimerberg ostwärts ziehend. Einzelschlag in *Nußbaumen.*

VII. 21. 126 km. Gewitterzug von WSW nach ENE, von Oberneunforn her, gegen stark bewaldeten Bergrücken, mit ▲-Schlag an der ganzen Angriffsfläche *Nußbaumen, Hüttwilen, Herdern, Wilen,* dann auch wieder im Seegebiet bei Ermatingen und Triboltingen, bei Emmishofen, Kreuzlingen und Kurzrickenbach.

Das zwischen Hüttwilen und Nußbaumen einerseits, Iselisberg und Warth anderseits gelegene Hochtälchen mit den drei kleinen Seen ist in dem Zeitraum von 1890—1903 also 11 mal von Hagelschlag betroffen worden; davon 4 mal nur an einzelnen Orten, 7 mal an mehreren zugleich. Die Richtungen, aus denen die Gewitterzüge in das Tälchen einfielen, sind SW (1), WSW (3), W (1), NW (2), NNW (1) und N (1). Die bevorzugten

Richtungen sind WSW mit 3 und NW mit 2 Fällen, während die übrigen Richtungen nur mit je einem Falle vertreten sind. Die ersten drei Fälle ereigneten sich am 15./16. VII. 96, 19. VII. 98 und 21. VII. 02, die folgenden zwei am 14. VII. 94 und 18. VII. 97 und die weiteren vier am 27. VII. 97 (SW), 18. VI. 02 (W), 3. VII. 93 (NNW) und 4. VI. 02 (N). Alle drei Gewitterzüge aus WSW haben das Gemeinsame, daß sie schon zuvor auf langer Bahn tausendfachen Schaden angerichtet hatten. So stammte das Unwetter vom 15./16. VII. 96 aus dem bernischen Oberaargau und verursachte auch in den Kantonen Bern, Luzern, Zürich und Schaffhausen Hagelschaden; das Unwetter vom 19. VII. 98 kam von der mittleren Aare her über die schweizerische Hochebene und schädigte die Kantone Solothurn, Aargau, Zürich und Schaffhausen, und endlich das Gewitter vom 21. VII. 02 zog vom Oberelsaß heran rheinaufwärts und erzeugte ausgedehnte Hagelstriche in den passierten Kantonen. Alle drei Gewitter brachen über Ueßlingen in das Seegebiet ein.

Im Gebiet der mittleren Murg und Lauche.

1891. VI. 6. SW—NE. 141 km. Gewitterzug aus den SE-Abhängen des Berner und Solothurner Jura. Zusammenhängender Hagelstrich vom Glattgebiet bis zum Bodensee, über Berg und Tal, über Feld und Wald. ▲ in *Matzingen, Stettfurt* und *Zezikon.*

1891. VI. 16. Vereinzeltes Gewitter in *Affeltrangen* mit ▲°.

1892. VIII. 1. W—E. Gewitterzug aus dem mittleren Töß-tal. ▲ in *Affeltrangen.*

1893. VIII. 6. NW—SE. 50 km. Gewitterzug aus dem Höhgau über den Seerücken. ▲ in Mettendorf, Hüttlingen und dann wieder in *Zezikon.*

1896. VI. 3. W—E. 40 km. Schmaler Gewitterzug von der Allmannkette zum Ottenberg. ▲ in *Wängi.*

VII. 10. WSW—ENE. 140 km. Gewitterzug aus dem untern Emmental durch die schweizerische Hochebene zum Bodensee. ▲ in Dußnang, Tannegg, dann in *Zezikon* und wieder in *Weinfelden,* Dünnershaus und Güttingen.

1896. VII. 21. SW—NE. 70 km. Zug starker Gewitter vom Zürichsee über Töß und Thurtal zum Untersee und untern Bodensee. ▲ in Tuttwil, *Wängi, Matzingen, Stettfurt, Weingarten* und im weitern auch in Kreuzlingen.

VII. 21. SW—NE. 45 km. Gewitterzug vom Schnebelhorn und der Kreuzegg zum Bodensee. ▲ in *Wängi* und Thundorf.

1897. VII. 18. W—E. 40 km. Gewitterzug vom obern Zürichsee ins untere Toggenburg ziehend. ▲ in *Wängi.*

1898. IX. 13. W—E. 65 km. Gewitterzug aus dem Murgtal über das Sittergebiet in den Bregenzerwald ziehend. ▲ mit ● in *Matzingen.*

1901. VII. 26. SE—NW. Gewitter an der Murg und mittleren Thur. ▲ in Ettenhausen, Wittenwil, *Matzingen, Stettfurt, Kalthäusern, Weingarten.*

VIII. 28. WSW—ENE. 52 km. Gewitterzug vom Irchel gegen den Nollen und Gäbris. ▲ in *Stettfurt, Weingarten* und *Strohwilen.*

1902. VIII. 8. W—E. 147 km. Gewitterzug von dem Paßwang zum Bodensee. Immenser Hagelstrich durch die Nordschweiz. ▲ in *Matzingen, Kalthäusern, Weingarten, Zezikon, Affeltrangen, Thundorf, Lustdorf, Strohwilen* und Bodensee.

Das überschriebene Gebiet hatte also von 1891—1903 13mal Hagelschlag, davon 8mal nur vereinzelt und 5mal auf größeren oder kleineren Strichen. Die Herkunft der Strichgewitter waren der Berner Jura, der Zürichsee, das Gebiet um den Irchel und der Paßwang im Solothurner Jura, während eines an der mittleren Thur entstanden ist. Wenn nun auch von den 13 Gewittern nur 5 erheblichen Schaden verursachten, so beweist die große Zahl der Einzelfälle doch, daß in dieser Gegend Disposition zur Hagelbildung vorhanden ist. Die Zugsrichtungen waren SW—NE (3), WSW—ENE (2), W—E (5), NW—SE (1), SE—NW (1), lokal 1. Die vorherrschende Richtung ist somit die west-östliche; sie fällt, wie übrigens nicht anders zu erwarten war, zusammen mit der Richtung der früher schon (S. 85, 3) beschriebenen Gewitterstraße ersten Ranges.

Hagelschläge in der Gegend von Weinfelden, Mauren und Weerswilen.

1890. V. 20. WSW—ENE. 170 km. Zug vom Jura bis zum Bodensee. ▲ in Frauenfeld, Märstetten und *Weinfelden.*

1891. VI. 6. SW—NE. 141 km. Zug aus den SE-Abhängen des Berner und Solothurner Jura nach dem Bodensee. ▲-Strich durch den ganzen Kanton.

1892. VII. 21. Einzelgewitter mit ▲ in *Weinfelden.*

1893. VIII. 6. NW—SE. 50 km. Gewitterzug aus dem Höhgau über Stein, Weinfelden, Bischofszell. ▲ in *Weinfelden.*

1894. VII. 7. Vereinzeltes Gewitter in Weinfelden. ▲ am *Ottenberg.*

VIII. 15./16. W—E. 100 km. Zug vom Neuenburger Jura zum Bodensee. ▲ in Frauenfeld, Langdorf, Herten und *Mauren.*

1895. VI. 6. SW—NE. 25 km. Zug von der Hörnlikette gegen den mittleren Thurgau. ▲ im mittleren Thurgau und am Bodensee, u. a. in *Mauren* und *Weerswilen.*

1896. VII. 10. WSW—ENE. 140 km. Zug aus dem untern Emmental zum Bodensee. ▲ in den Kantonen Bern, Luzern, Aargau, Zürich und Thurgau; im Thurgau im Lauchetal, in *Weinfelden* und am Bodensee.

1897. VII. 28. NW—SE. 80 km. Zug aus dem Höhgau ins Thur- und Sittergebiet. ▲-Schlag in *Ottoberg. Weinfelden* und *Weerswilen.*

1900. V. 29. NW—SE. 22 km. Zug vom Seerücken ins Sittergebiet. ▲° in *Weinfelden.*

1901. VI. 4. NW—SE. 170 km. Zug aus dem Schwarzwald ins Sittergebiet. ▲ im untern Thurgau und in *Weinfelden, Mauren, Weerswilen.*

1902. VIII. 11. W—E. 27 km. Zug vom untern Murggebiet zum Bodensee. ▲ im untern Thurgau, auf dem Seerücken, in *Weinfelden,* am *Ottenberg,* in *Weerswilen, Mauren* und am Bodensee.

Die meisten hagelführenden Gewitter dieser Gegend kamen in langen Märschen von SW, WSW und W vom Jura her

oder aus der Zentralschweiz oder von der Hörnlikette oder dem untern Thurgau; vier dagegen von NW über den Seerücken.

Hagelschläge in der Gegend von Sulgen, Erlen, Buchackern, Götighofen, Heldswil.

1890. VII. 16. WSW—ENE. 80 km. Zug vom Reußtal zum Bodensee. ▲ in *Sulgen.*

1893. VII. 12. WSW—ENE. Zug vom obern Zürichsee gegen den Bodensee. ▲-Schaden in *Heldswil, Erlen,* Räuchlisberg und Romanshorn.

VIII. 6. NW—SE. 50 km. Zug aus dem Höhgau über Stein-Weinfelden-Bischofszell ins untere Rheintal. ▲-Schaden in *Sulgen, Erlen, Heldswil, Buchackern* nnd *Götighofen.*

1894. V. 21. SW—NE. 50 km. Zug vom Südende des Albis ins Murgtal und zum Ottenberg. ▲ in *Sulgen.*

1895. VI. 6. SW—NE. 25 km. Zug von der Hörnlikette gegen den mittleren Thurgau. ▲-Schaden in *Sulgen, Riedt, Erlen, Ennetaach, Heldswil, Götighofen* und *Buchackern.*

1896. VII. 21. SW—NE. 70 km. Zug vom Zürichsee zum untern Bodensee. ▲ in *Buchackern.*

VIII. 26. Vereinzelte Gewitter. ▲ in *Götighofen.*

1901. IV. 28. SW—NE. 38 km. Zug von der Allmannkette zum untern Bodensee. ▲ in *Sulgen, Hessenreute, Heldswil* und *Götighofen.*

1903. VIII. 23. SW—NE. 244 km. Zug aus dem Quellgebiet des Doubs zum Bodensee. ▲-Schaden in *Sulgen, Riedt, Erlen, Hessenreute, Engishofen, Götighofen, Buchackern.*

Von den 9 Hagelwettern, welche die überschriebene Gegend heimsuchten, trafen 2 *Sulgen* allein, ein drittes, vereinzelt, nur *Götighofen,* ohne weiterzuziehen; ein viertes nur *Buchackern* (21. VI. 96), das sonst im ganzen Kanton an keinem Orte Hagel fallen ließ. Von den übrigbleibenden 5 Hagelwettern kam 1 aus WSW, 3 aus SW und 1 von NW; sie alle schadeten nördlich und südlich des bewaldeten Hügels, der Erlen und Riedt einerseits von Götighofen und Buchackern anderseits trennt.

Hagelschläge am Ausfluß des Rheins aus dem Untersee und auf dem anstoßenden Seerücken.

1890. V. 20. WSW—ENE. 170 km. Zug von der Westgrenze des Kantons Bern zum Randen und Bodensee. ▲ am Untersee in *Stein a. Rh.*, auf dem Seerücken und im Thurtal.

1891. V. 9. SE—NW. 80 km. Zug vom St. Galler Rheintal durch den mittleren Thurgau über den Seerücken in den Kanton Schaffhausen. ▲ in *Stein a. Rh.*

1892. V. 31. WSW—ENE. 25 km. Zug dem Untersee entlang zum Bodensee. ▲ in *Stein* und *Eschenz.*

1893. VI. 4. W—E. 95 km. Zug aus dem Wutachgebiet über den Randen und die Gegend zwischen Rhein und Bodensee. ▲ in *Kaltenbach, Stein* und *Eschenz.*

VI. 11. NW—SE. Zug vom Reyath zum Untersee. ▲ in *Stein a. Rh.*

VII. 3. NNW—SSE. Zug vom Kohlfirst ins mittlere Thurgebiet und ins Murgtal. ▲ in *Stein a. Rh., Kaltenbach* und *Wagenhausen.*

VIII. 6. NW—SE. 50 km. Zug aus dem Höhgau über Stein, Weinfelden, Bischofszell ins Unterrheintal. ▲-Schaden in *Gündelhart.*

1894. VI. 11. SW—NE. Lokales Gewitter am Hohenklingen. ▲ in *Stein,* △ in *Eschenz.*

1895. VIII. 15. W—E. Gewitter im östlichen Thurgau. (Augenscheinlich Zug über den Seerücken nach dem obern Untersee und untern Bodensee.) ▲ in Hüttwilen, *Homburg,* Triboltingen und Uttwil.

1897. V. 1. WSW—ENE. 25 km. Zug aus dem Rafzer Feld zum Untersee. ▲ in *Stein a. Rh.*

VII. 28. NW—SE. 80 km. Zug vom Höhgau über den Bodensee, das Thur- und Sittergebiet in den Bregenzerwald. ▲ in *Mammern, Gündelhart, Homburg* und im mittleren Thurgebiet.

1898. IV. 28. WSW—ENE. 95 km. Zug aus dem Gebiet der Limmat und Reppisch zum Bodensee. ▲ in *Stein* und *Eschenz.*

VII. 19. WSW—ENE. 50 km. Zug von der mittleren Aare. ▲-Strich über den ganzen Seerücken; u. a. auch ▲-Schaden in *Homburg.*

1898. VII. 27. SW—$\frac{NE}{E}$. 90 km. Zug aus dem untern Reußtal. ▲-Schaden am Rhein und Untersee in *Stein, Eschenz, Mammern* und Ermatingen, auf dem Seerücken im Seegebiet von Nußbaumen, in *Haidenhaus* bei *Homburg;* im fernern auch in Engwilen und in Kreuzlingen am Bodensee.

1899. V. 23. SW—NE. 135 km. Zug aus dem Berner Mittelland zum Untersee. ▲ in *Stein a. Rh.* und Steckborn.

VII. 24. Lokales Gewitter mit ▲ in *Mammern.*

1900. IV. 23. WNW—ESE. 95 km. Zug vom Randen zum bayerischen Allgäu. ▲ in *Stein a. Rh.,* △ in *Haidenhaus.*

VII. 7. W—E. Zug vom südlichen Randen zum Hohenklingen. ▲ in *Stein a. Rh.*

1901. VII. 15. NW—SE. 64 km. Zug vom Randen zum Bodensee und untern Sittergebiet. ▲-Strich am Rhein, Untersee und auf dem Seerücken, nämlich in Dießenhofen, *Mammern,* Mannenbach, Salenstein, Ermatingen, Triboltingen; dann in *Gündelhart, Homburg, Haidenhaus* und am untern Bodensee.

1902. VIII. 11. W—E. 27 km. Zug vom untern Murggebiet über den Ottenberg und Seerücken zum Bodensee. ▲ im Thurtal, auf dem Seerücken u. a. in *Homburg, Gündelhart,* am Untersee in *Mammern* und am Bodensee in Altnau.

VIII. 20. W—E. 156 km. Zug aus dem nordöstlichen Doubsgebiet zum untern Bodensee. ▲ in *Homburg.*

1903. V. 16. NW—SE. 28 km. Zug aus dem Quellgebiet der Wutach über den Hohen Randen zum untern Bodensee. ▲ in *Stein a. Rh.*

Die Gegend am Ausflusse des Rheins aus dem Untersee und auf der Höhe des Seerückens zwischen Untersee und dem mittleren Thurgebiet ist von 22 mit ▲-Schlag begleiteten Gewittern überzogen worden; davon kamen 3 aus SW, 5 aus WSW, 5 aus W, 1 aus WNW, 5 aus NW, 1 aus NNW und 1 aus SE, während 1 derselben lokalen Charakter hatte. Auch das Gewitter vom 11. VI. 94 mit der Zugsrichtung SW—NE beschränkte seine Tätigkeit auf einen kleinen Rayon

vor dem Hohenklingen, nämlich nur auf Stein und Eschenz, am letzteren Orte nur mit △. Die beiden andern Züge aus SW kamen vom untern Reußtal und dem Berner Mittelland; ersteres bestrieh nicht nur das Südufer des Untersees, sondern auch den Seerücken, letzteres jedoch nur den Untersee. Von den Gewitterzügen aus WSW ließen 3 nur am Rhein und Untersee Hagel fallen, 1 am See und auf dem Seerücken und endlich 1 auf dem Seerücken allein und zwar in Homburg. Die Gewitter mit nordöstlichem Zuge bestrichen vorherrschend die Höhen des Seerückens entweder allein oder unter Einschluß eines der Seitentäler. Die 5 nordwestlichen Gewitter kamen aus der Gegend der Wutach (1), vom Randen (1), vom Reyath (1) und vom Höhgau (2). Es soll hier hervorgehoben werden, daß 3 von den 5 Hagelwettern, welche aus NW über Stein in das Unterseegebiet eintraten, die Richtung beibehaltend den Seerücken unter Hagelentladung erklommen und ins mittlere Thurtal einfielen. Stein allein und Stein mit Eschenz wurden hauptsächlich von den aus WSW heranrückenden Gewitterzügen mit Hagel bedacht, kurz von allen denjenigen Gewittern, denen der Hohenklingen als Damm im Wege stand, doch auch von solchen, welche direkt über den waldreichen Hügel von NNW her ins Rhein- und Unterseegebiet einfielen.

Hagelschläge am obern Untersee und untern Bodensee.

1891. VI. 6. SW—NE. 141 km. Zug aus den SE-Abhängen des Berner und Solothurner Jura nordostwärts nach dem Bodensee. Verheerender ▲-Schlag im Kanton Zürich zwischen Lägern und Irchel und im Kanton Thurgau von der Westgrenze bis zum Bodensee: *Altnau* und *Güttingen*,

1894. IX. 1. NW—SE. 50 km. Zug vom Höhgau zum Bodensee. ▲-Streifen dem *Untersee-* und *Bodenseeufer* entlang, von *Mannenbach* bis *Uttwil*.

1895. VI. 6. SE—NW. 120 km. Zug aus dem Bregenzerwald über das Bodenseegebiet zum Schwarzwald. ▲ in *Romanshorn* und *Kreuzlingen*.

VI. 6. SW—NE. 25 km. Zug von der Hörnlikette zum mittleren Thurgau. ▲ in *Kreuzlingen*.

1895. VIII. 4. Gewitterausbruch am Bodensee. ▲ in *Altnau* und *Landschlacht*.

VIII. 15. W—E. Gewitter im östlichen Thurgau. ▲ in *Triboltingen*.

1896. VII. 10. WSW—ENE. 140 km. Zug aus dem untern Emmental zum Bodensee. ▲-Schaden in den Kantonen Bern, Luzern, Aargau, Zürich und im Thurgau von Dußnang über Weinfelden bis Dünnershaus und *Güttingen*.

VII. 21. SW—NE. 70 km. Zug vom Zürichsee zum Untersee und untern Bodensee. ▲ im Thurgau im Murg- und Lauchetal und in *Kreuzlingen*.

1897. VII. 28. NW—SE. 80 km. Zug aus dem Höhgau über den Bodensee. ▲ am Unter- und Bodensee in Mammern, *Kreuzlingen*, *Bottighofen*, *Kurzrickenbach*, *Scherzingen* und im mittleren Thurtal nach Ueberschreitung des Seerückens.

VIII. 25. W—E. 45 km. Zug aus dem Murg- und mittleren Thurgebiet gegen den Bodensee. ▲ in *Keßwil*, *Güttingen*, *Tägerwilen*, *Triboltingen*.

1898. VI. 29. W—E. 100 km. Zug aus dem Schwarzwald zum Bodensee. ▲ in *Emmishofen* und *Kreuzlingen*.

VII. 19. WSW—ENE. 50 km. Zug von der mittleren Aare zum Bodensee. ▲-Schlag in den Kantonen Solothurn, Aargau, Zürich, Schaffhausen und Thurgau. Im letztern von Buch an der Westgrenze über den Seerücken hinauf bis an den Bodensee, von *Kreuzlingen* bis *Altnau*. Ununterbrochener ▲-Streifen.

VII. 27. W—E. 90 km. Zug aus dem untern Reußtal gegen Rhein, Untersee und Bodensee. ▲-Schlag im Hüttwilerseegebiet, auf dem Seerücken, am Unter- und Bodensee in *Ermatingen* und *Kreuzlingen*.

1899. V. 20. W—E. 75 km. Zug von der Lägern zum Bodensee. ▲ in *Altnau*.

V. 23. SW—NE. 135 km. Zug vom Berner Mittelland gegen den Untersee. ▲ in der Gegend von Frauenfeld und am Bodensee in *Landschlacht*.

1900. VIII. 20. W—E. 155 km. Zug vom Pruntrut zum Bodensee. ▲-Schaden in den Kantonen Bern,

Luzern, Zürich, Thurgau, St. Gallen und Appenzell. Im Thurgau in *Altnau, Güttingen, Bottighofen* und *Scherzingen.*

1901. VII. 15. NW—SE. 64 km. Zug vom Randen zum Bodensee und untern Sittergebiet. ▲-Schaden am ganzen Unterseeufer und untern Bodensee, von *Mammern* bis *Altnau.*

1902. VII. 21. WSE—ENE. 126 km. Zug aus dem Oberelsaß rheinaufwärts zum untern Bodensee. ▲-Schaden über den Seerücken hinauf von Oberneunforn bis zum obern Untersee in *Ermatingen* und *Triboltingen* und untern Bodensee in *Emmishofen, Kreuzlingen* und *Kurzrickenbach.*

VIII. 8. W—E. 147 km. Zug vom Paßwang zum Bodensee. ▲-Schaden in den Kantonen Solothurn, Baselland, Aargau, Zürich, Thurgau und St. Gallen. Im Kanton Thurgau wurden betroffen die Gegend um Dußnang, rings um den Stähelibuck, Wellenberg und Immenberg, die Gegend von Mettlen, Raperswilen, Birwinken und Andwil und endlich der Streifen *Tägerwilen-Bottighofen* und das Bodenseeufer bei *Güttingen.*

VIII. 11. W—E. 27 km. Zug vom untern Murggebiet über den Seerücken und Ottenberg zum Bodensee. ▲-Schlag auf dem Seerücken, an den Abhängen und am Bodensee in *Altnau.*

1903. VII. 13. SW—NE. 193 km. Zug aus dem Broye-, Saane- und Sensegebiet zum Bodensee. ▲-Schaden in den Kantonen Bern, Luzern, Aargau, Zürich und Thurgau; im letztern Kanton am Ufergebiet des untern Bodensees in *Altnau, Landschlacht, Güttingen, Langrickenbach, Dünnershaus* und *Herrenhof.*

Von den 21 hagelführenden Gewittern, welche die Seegegend von Ermatingen bis Altnau überzogen, kamen 8 von W, 3 aus WSW, 5 aus SW, 3 aus NW, 1 aus SE, und 1 hatte seinen Ursprung am Bodenseegestade selbst. Die Gewitter mit westöstlichem Zuge hatten ihre Entstehungspunkte im Pruntrut, am Paßwang, im untern Reußtal, an der Lägern, im Hüttwilerseegebiet, an der Murg und der mittleren Thur und im Schwarzwald; diejenigen aus WSW im Ober-

elsaß, im Emmental und an der mittleren Aare; diejenigen aus SW im Gebiet der Broye, Saane und Sense, im Berner Mittelland, im Solothurner und Berner Jura, am Zürichsee und an der Hörnlikette. Zwei von den 21 Zügen überstrichen den Kanton in zirka 7—9 km breiten Streifen von der Westgrenze bis zum Bodensee, ohne Rücksicht auf die Bodenbeschaffenheit, Gastaltung und Bepflanzung; die übrigen 19 Züge überschütteten nur einzelne westlicher gelegene Kantonsteile und endlich jeweils die Ufergebiete des Untersees oder untern Bodensees. Besonderer Erwähnung bedürfen die Züge vom 21. VII. 96, 25. VIII. 97, 29. VI. 98, 27. VII. 98, 20. VIII. 1900, 21. VII. 02 und 8. VIII. 02, welche das Ufergebiet von Ermatingen bis Scherzingen mit Hagelschlag heimsuchten, nachdem sie zuvor die großen Waldkomplexe der westlich gelegenen anstoßenden Gebiete überzogen; einige davon hatten vorher gar nirgends im Kanton Schaden angerichtet.

Hagelschläge in Dießenhofen und Umgebung.

1890. VII. 4. WSW—ENE. 130 km. Zug aus dem Kanton Basel. ▲° in *Dießenhofen.*

1892. VII. 19. W—E. 25 km. Zug aus dem Wutachtal dem Rhein entlang bis gegen den Untersee. ▲ in *Unterschlatt.*

1893. VII. 3. W—E. Kurzer Zug vom Randen zum Seerücken. ▲ in *Dießenhofen.*

1896. VI. 5. S—N. Zug von der Thur gegen den Rhein. ▲ in *Dießenhofen.*

VIII. 28. N—SE. Zug vom Randen zum Untersee. ▲ in *Dießenhofen, Basadingen,* Rheinklingen, Wagenhausen und Kaltenbach.

1898. V. 23. W—E. 40 km. Zug aus dem Elsaß, der Südabdachung des Schwarzwaldes entlang gegen den Untersee. ▲ in *Unterschlatt.*

1899. IV. 11. Lokales Gewitter mit ▲ in *Dießenhofen.*

1900. V. 3. W—E. 50 km. Zug vom Schwarzwald gegen den Untersee. ▲ mit ● in *Dießenhofen.*

1901. VII. 15. NW—SE. 64 km. Zug vom Randen zum Bodensee. ▲ in *Dießenhofen,* am Untersee und auf dem Seerücken.

1902. IX. 11. SW—NE. 60 km. Zug von der Reußmündung zum Untersee. ▲ in *Dießenhofen, Basadingen, Unterschlatt* und *Willisdorf.*

VI. 4. N—S. 70 km. Zug aus dem Höhgau ins Zürcher Oberland. ▲ in *Unterschlatt* (Buch, Warth, Hüttwilen, Herdern, Weiningen).

Von den 11 Hagelwettern dieser Gegend kam die Großzahl aus W; sie stammten vom Randen, vom Schwarzwald, aus dem Wutachtal und sogar aus dem Elsaß, zogen den Rhein hinauf, dem Untersee zu. Zwei davon trafen nur Unterschlatt, das sonst gegen Westen durch den stark bewaldeten Kohlfirst (speziell Hörnli) geschützt zu sein scheint. Von den übrigen Zügen kamen 2 aus Norden (das eine vom Randen, das andere vom Höhgau) und je 1 aus WSW, S, NW und SW.

Hagelschläge in Frauenfeld und Umgebung.

1890. V. 20. WSW—ENE. 170 km. Zug von der Westgrenze des Kantons Bern (Jura) zum Bodensee. ▲ am Rhein, auf dem Seerücken und im Thurtal in *Frauenfeld,* Märstetten und Weinfelden.

1891. VI. 6. SW—NE. 141 km. Zug aus dem Berner und Solothurner Jura zum Bodensee. ▲ in Oberwil, *Frauenfeld, Huben;* bis zum Bodensee ein 7—9 km breiter Strich.

1893. VII. 3. NNW—SSE. Zug vom Kohlfirst ins Thur- und Murgtal. ▲ am Rhein, im Hüttwilerseegebiet, in Ueßlingen und *Frauenfeld.*

1894. VI. 7. WSW—ENE. 45 km. Schmaler Zug aus dem untern Murgtal zum Bodensee. ▲° in *Frauenfeld.*

VIII. 15./16. W—E. 100 km. Zug vom Neuenburger Jura zum Bodensee. ▲ in *Frauenfeld, Langdorf, Herten* und Mauren.

IX. 2. W—E. Zug vom untern Töß- und Thurtal. ▲ mit ● in *Frauenfeld.*

1896. VII. 21. SW—NE. 70 km. Zug vom Zürichsee zum untern Bodensee. ▲ im Murg- und Lauchetal, in *Frauenfeld, Kurzdorf, Huben* und Kreuzlingen.

1899. V. 23. SW—NE. 135 km. Zug vom Berner Mittelland zum Unter- und Bodensee. ▲ in Gachnang,

Frauenfeld, Kurzdorf, Langdorf, Herten; ferner am Unter- und Bodensee.

1900. V. 3. NW—SE. Kleines Gewitter östlich der Murg. ▲ in *Frauenfeld.*

1901. VI. 4. NW—SE. 170 km. Zug vom Schwarzwald zum Randen, dann ins Sittergebiet. ▲ in Niederneunforn, Ueßlingen, Gerlikon, *Langdorf, Frauenfeld;* auch in Weinfelden, Mauren und Weerswilen.

1902. VIII. 8. W—E. 147 km. Zug vom Paßwang zum Bodensee. ▲ im hintern Thurgau, im Lauchetal, auf dem Immenberg und Wellenberg, in Gachnang, *Frauenfeld* und *Huben;* dann im mittleren Thurgau und am Bodensee in verschiedenen Zonen.

Von den 11 Gewittern, welche Frauenfeld und Umgebung mit Hagelschlag bedachten, kamen 3 aus SW, 2 aus WSW, 3 aus W, 2 aus NW und 1 aus NNW; weitaus die größte Zahl (8) also aus den zwischen Gerlikon und Kefikon gelegenen Richtungen. Die Ursprungsorte liegen meistens sehr weit weg, und gewöhnlich hatten sie auf dem langen Weg zu uns schon großes Unheil angerichtet, und Unheil stiftend zogen sie weiter den Thurgau hinauf gegen den untern Bodensee. 3 der Gewitterzüge stammten aus dem Berner- und Solothurner Jura, 1 vom Neuenburger Jura, 1 vom Berner Mittelland, und erstreckten sich über ein Gebiet von 100 bis 170 km. Der Gewitterzug vom 20. V. 90. hatte zuvor in den Kantonen Luzern und Zürich geschadet und auch den Kanton St. Gallen in Mitleidenschaft gezogen; der Zug vom 6. VI. 91. hatte zuerst im Kanton Solothurn leicht, dann aber vom Irchel an ostwärts alles, was am Wege lag, mit schwerem Hagelschlag überschüttet; das Unwetter vom 15./16. VIII. 94. überschüttete in einem ungewöhnlich langen, zusammenhängenden Striche die Kantone Solothurn, Bern, Luzern, Aargau und Zürich mit Hagel, der Hunderttausende schadete; in unserer Gegend war aus dem zusammenhängenden Strich ein intermittierender geworden. Auch der Zug vom 23. V. 99., aus dem Berner Mittelland, hatte schon in den vorher durchlaufenen Kantonen sein Unwesen getrieben; am schrecklichsten aber von allen hauste das Unwetter vom 8. VIII. 02., dessen Wiege beim Paßwang im Kanton Solothurn gestanden. Die Liste der Gemeinden, welche von der Hagelversicherungsgesellschaft

Schadenersatz verlangten, ist fast endlos und betrifft die Kantone Solothurn, Baselland, Aargau, Zürich, und neben dem Thurgau auch noch St. Gallen. Es waren dies lauter Gewitter, welche als Hochgewitter bezeichnet werden müssen, da sie unbeirrt durch die Lage der Höhenzüge Berg und Tal überschritten und auch überschütteten; ganz besonders gilt dies von den Gewittern vom 15./16. VIII. 94 und 8. VIII. 02, von denen das letztere besonderer Aufmerksamkeit wert ist. Die Gewitter nordwestlicher und nordnordwestlicher Richtung kamen vom Schwarzwald und vom Kohlfirst; eines mag an der Thur unten entstanden sein. Die ersteren hatten zwar im Hüttwilerseegebiet und am Nordrand der Thur (Ueßlingen) gewütet und entleerten sich dann neuerdings wieder beim Aufsteigen auf die Höhe von Gerlikon und des Stähelibucks. Die Gewitter vom 7. VI. 94, 2. IX. 94, 3. V. 1900 waren nur ganz leichter Natur und wurden von den umgebenden Gemeinden nicht weiter in acht genommen, weil denselben durch den Schlag kein Schaden erwachsen ist. Dagegen ist noch das Gewitter vom 21. VII. 96 zu erwähnen, das vom Zürichsee stammend aus der Richtung SW über Gachnang heranrückte und trotz der überzogenen Waldkomplexe Frauenfeld, Kurzdorf, Langdorf und Herten durch Hagelschlag heimsuchte.

Hagelschläge in Hüttlingen.

1893. VIII. 6. NW—SE. 50 km. Gewitterzüge aus dem Höhgau über Stein und den Seerücken in das Thurgebiet. ▲-Schaden wurde vergütet in Gündelhart, *Hüttlingen, Mettendorf* und Zezikon im Lauchetal; ferner in Weinfelden und gleichzeitig auch im obern Thurgau in Erlen, Buchackern, Götighofen und Heldswil.

1895. VIII. 11. SW—$^{NE}_{E}$. 140 km. Zug aus der Balstaler Klus nach dem Bodensee. ▲ in *Hüttlingen* und vorher an vereinzelten Orten im Kanton Luzern.

1896. VI. 5. S—N. Gewitterzug vom Tößtal zum Bodensee. ▲-Schlag zuerst in Eschlikon, Bußwil und Sirnach; dann in Strohwilen, Griesenberg und Harenwilen und endlich in Eschikofen und *Hüttlingen.*

1896. VII. 15./16. WSW—ENE. 135 km. Zug aus dem bernischen Oberaargau zum Bodensee. ▲-Schaden in den Kantonen Luzern, Zürich, Schaffhausen und im Thurgau im Hüttwilerseegebiet, im Thurgebiet bei Ueßlingen, Warth und Weiningen; ferner in Gachnang und *Hüttlingen* (Anprall vom Seebachtal her).

1903. V. 11. W—E. 140 km. Gewitterzug rheinaufwärts zum Bodensee. ▲ in *Hüttlingen*, Mettendorf und Opfershofen.

Die Gewitter, welche Hüttlingen Hagelschaden brachten, kamen von S, SW, WSW, W und NW, so daß die Berghalde im Zugsschatten, an der Flanke und an der Angriffsseite gelegen war. Bemerkenswert sind besonders die Gewitter vom 6. VIII. 93 und 5. VI. 96; ersteres, weil es gegen den südlich gelegenen Bergrücken herankam und an der Angriffsseite sowohl, als dann auch wieder in Zezikon, also gewissermaßen auf der Schattenseite, Hagelschaden anrichtete, letzteres, weil Hüttlingen sich selbst im Zugsschatten befand und zuvor Eschlikon, als auf der Angriffsseite des Eschlikerberges gelegen, vom Hagelschlag betroffen worden war.

Hagelschläge in Dußnang.

1896. VII. 10. WSW—ENE. 140 km. Zug aus dem untern Emmental zum Bodensee. Hagelschaden in den Kantonen Bern, Luzern, Aargau, Zürich und im Thurgau in *Dußnang, Tannegg*, Zezikon, Weinfelden, Obersommeri, Dünnershaus und Güttingen.

1900. VII. 7. W—SE. 45 km. Zug vom Murgtal ins Sittergebiet. ▲ und ● in *Dußnang* und Romanshorn.

1902. VIII. 8. W—E. 147 km. Zug vom Paßwang zum Bodensee. ▲-Schaden in den Kantonen Solothurn, Baselland, Aargau, Zürich, St. Gallen und im Thurgau in Au, Fischingen, *Dußnang, Tannegg, Oberwangen*, Sirnach, Bußwil, im Lauchetal, auf dem obern Seerücken (Abdachung zum Bodensee) und am Bodensee.

Die waldreiche Gegend von Dußnang wird also gelegentlich auch nicht verschont, wenn Gewitterzüge von der Westschweiz

heranziehen, die schon in der Hochebene und im Hügelgebiet derselben ihr Unwesen getrieben, d. h. von denjenigen Gewittern, auf welche die Beschaffenheit der Erdoberfläche nur von geringem Einfluß zu sein scheint. Die beiden Gewitter vom 10. VII. 96 und 8. VIII. 02 scheinen gerade sprechende Beispiele dafür zu sein, daß es solche gibt.

Hagelschläge in Bußwil.

1896. VI. 5. S—N. Gewitterzug vom Töß-tal zum Bodensee. ▲-Schlag in *Bußwil,* Sirnach, Eschlikon; dann in Griesenberg, Harenwilen, Eschikofen u. Hüttlingen.

VII. 21. $\frac{\text{SE—NW.}}{\text{SW—NE.}}$ 70 km. Zug vom Zürichsee über Töß- und Thurtal zum Untersee. ▲-Schaden in *Bußwil,* Wilen, Wängi, Anetswil, Tobel; dann in Matzingen, Stettfurt, Weingarten; ferner in Frauenfeld und Kurzdorf, und endlich in Kreuzlingen.

1902. VIII. 8. W—E. 147 km. Siehe oben.

Die beiden ersten Gewitter kamen vom Töß-tal her über waldreiche Gebiete aus S und SW, das dritte aus W. Durch alle drei Gewitter wurden auch noch weitere Kantonsteile heimgesucht, vorab Eschlikon, dann das Lauchetal, die Anhöhen vom Immenberg, Wellenberg und Seerücken und endlich auch das Gebiet am untern Bodensee. Das dritte Gewitter gehörte zu den Hochgewittern, die gewöhnlich schon in den westlich gelegenen Kantonen großen Schaden angerichtet haben, ehe sie thurgauischen Boden betreten.

Hagelschläge in Aadorf.

1898. V. 4. W—E. 63 km. Zug aus dem Wehntal ins Thurgebiet. ▲ in *Aadorf* (vereinzelt).

V. 26. W—E. Zug von der Gegend zwischen Lägern und Limmat zum Sonnenberg. ▲° in *Aadorf;* vorher vereinzelte Schläge in Wallisellen, Nürensdorf und Winterthur.

VIII. 24. Lokales Gewitter mit ▲°.

1899. V. 20. W—E. 75 km. Gewitterzug von der Lägern zum Bodensee. ▲° in *Aadorf* und Altnau.

1903. VIII. 23. SW—NE. 244 km. Gewitterzug aus dem Quellgebiet des Doubs zum Bodensee. ▲-Schaden in den Kantonen Luzern, Aarau, Zürich, St. Gallen und im Thurgau in einem zusammenhängenden Streifen von Aadorf bis Romanshorn.

Von den 4 Gewittern kamen 3 aus W, und alle 3 hatten nur leichte ▲-Fälle, die vielleicht anderorts nur deshalb nicht notiert worden sind, weil sie zu geringfügig waren. Aadorf ist ein vom Hagelschlag bevorzugter Ort, weil es mitten in einer stark besuchten Gewitterstraße liegt; die meisten Schläge sind jedoch nur rieselartig.

Hagelschläge in Gachnang.

1896. VII. 15./16, WSW—ENE. 135 km. Zug aus dem bernischen Oberaargau zum Bodensee. ▲-Schaden in den Kantonen Bern, Luzern, Zürich, Schaffhausen und im Thurgau in *Gachnang*, Hüttlingen, dann auf der Nordseite des Thurtales in Ueßlingen, Warth, Weiningen, ferner im Seetalgebiet in Buch, Uerschhausen, Herdern und im weitern Verlaufe in Dettighofen und Lanzenneunforn.

1899. V. 23. SW—NE. 135 km. Zug aus dem bernischen Mittelland zum Untersee. ▲ in Au (vereinzelt); dann in *Gachnang*, in Frauenfeld, Kurzdorf, Langdorf, Herten, Thundorf; ferner am Untersee und Bodensee.

1902. VIII. 8. W—E. 147 km. Zug vom Paßwang zum Bodensee. ▲ in *Gachnang* und im Hinterthurgau, um Frauenfeld, im Lauchetal, im Oberthurgau und am Bodensee.

VIII. 11. W—E. 27 km. Zug vom untern Murggebiet über den Ottenberg und Seerücken zum Bodensee. ▲ in *Gachnang* und Islikon, auf dem Seerücken, am Ottenberg, in Weinfelden, Mauren und Weerswilen und endlich am Bodensee in Altnau.

Von den 4 Gewittern, welche Gachnang durch Hagelschlag heimsuchten, kamen 3 aus der Westschweiz in 135 bis 147 km langen Zügen, die anderorts schon bedeutenden Schaden angerichtet hatten. Sie schadeten in Gachnang,

obschon der Ort nach der Richtung, aus welcher die Gewitter kamen, von Wald geschützt zu sein schien. Die Aufzugsrichtungen sind SW, WSW und W, und gerade nach diesen Richtungen liegen bewaldete Flächen.

Hagelschläge in Mettlen-Reute.

1890. VII. 29. WSW—ENE. 85 km. Zug aus dem südlichen Teil des Kts. Zürich. ▲ in *Mettlen, Reute, Bußnang.*

1895. VI. 6. SW—NE. 25 km. Zug von der Hörnlikettte in den mittleren Thurgau. ▲ im mittleren Thurgau in *Mettlen, Reute,* Buchackern, Riedt etc.

1897. VII. 28. NW—SE. 80 km. Zug aus dem Höhgau über den Seerücken ins Thur- und Sittergebiet. ▲-Schaden auf dem Seerücken und im Thurtal, u. a. auch in *Mettlen* und *Reute.*

1902. VIII. 8. W—E. 147 km. Zug vom Paßwang zum Bodensee. ▲-Schlag im hintern Thurgau im Lauchetal, dann im mittleren Thurgau in *Mettlen* und Buhwil, dann auf dem Seerücken und am Bodensee; im ganzen an 7 verschiedenen Orten.

1903. VIII. 23. SW—NE. 244 km. Zug aus dem Quellgebiet des Doubs zum Bodensee. ▲-Strich von Tuttwil über *Mettlen* und *Reute* bis Romanshorn.

Die Hagelwetter dieser Gegend kamen aus SW (2), WSW, W und NW; 3 davon hatten schon im hintern Thurgau und im Lauchetal gewütet; ein drittes kam aus jener Richtung und beschränkte sein Verheerungswerk nur auf den mittleren Thurgau, und das vierte kam vom Höhgau her über den Seerücken, um gerade in der Gegend von Mettlen sein Zerstörungswerk einzustellen. Zu beachten ist, daß für die Gewitter aus dem hintern Thurgau und Lauchetal alle drei Orte, Mettlen, Reute und auch Bußnang mit der Frequenzzahl 3, hinter großen Waldkomplexen liegen.

Hagelschläge in Romanshorn.

1890. VII. 29. WSW—ENE. 85 km. Zug aus dem südlichen Teil des Kantons Zürich ins Rheintal. ▲ in *Romanshorn* und im Rheintal.

1893. VII. 12. WSW—ENE. Zug vom obern Zürichsee gegen den Bodensee. ▲ in Heldswil, Erlen, Räuchlisberg und *Romanshorn.*

1894. IX. 2. W—E. Zug durch das Töß- und Thurtal zum Bodensee. ▲ in Frauenfeld und *Romanshorn.*

1895. VI. 6. SE—NW. 120 km. Zug vom Bregenzerwald zum Schwarzwald. ▲● in *Romanshorn* und Kreuzlingen.

1900. VII. 7. W—SE. 45 km. Zug vom Murgtal ins Sittergebiet. ▲ mit ● in Dußnang und *Romanshorn.*

1903. VIII. 8. SW—NE. 244 km. Zug vom Quellgebiet des Doubs zum Bodensee. ▲-Strich von Tuttwil bis *Romanshorn.*

Die Gewitter, welche in Romanshorn in geringerer oder intensiverer Weise Hagel fallen ließen, kamen, bis auf ein einziges, das dem See entlang von SE nach NW zog, aus dem Innern des Landes aus den Richtungen SW, WSW und W. Von den 6 Hagelfällen waren 4 nur leichter, 2 dagegen ernstlicher Natur. Wenn also Romanshorn als bevorzugter Ort auftritt, so ist der Grund darin zu suchen, daß Romanshorn als Ort am See noch in einer stark besuchten Gewitterstraße liegt.

Windrose der Hagelwetter an einzelnen Orten.

Gebiet	N	NNW	NW	WNW	W	WSW	SW	SSW	S	SE	Lokal	Total
Dußnang					2	1						3
Bußwil					1		1		1			3
Lauchetal (Südseite des Immenbergs)			1		5	2	3			1	2	14
Mettlen-Reute			1		1	1	2					5
Buchackern-Erlen			1			2	5					8
Gachnang					2	1	1					4
Aadorf					3		1				1	5
Frauenfeld		1	2		3	2	3					11
Hüttlingen			1		1	1	1		1			5
Hüttwilerseetal	1	1	2		1	3	1				2	11
Ottenb.-W'felden-Mauren			4		2	2	2				2	12
Dießenhofen	2		1		4	1	1		1		1	11
Stein-Eschenz-Mammern		1	5	1	5	5	3			1	1	22
Ermatingen-Triboltingen / Kreuzlingen-Altnau			3		8	3	5			1	1	21
Romanshorn					2	2	1			1		6

Windrose der Hagelwetter für den ganzen Kanton.

Ganzer Kanton (Striche und Einzelschläge)	2	1	11	1	33	17	13	—	3	3	8	92
%	2	1	12	1	36	19	14	0	3	3	9	100

Verteilung auf die einzelnen Jahre

(inkl. Einzelfälle).

1890	91	92	93	94	95	96	97	98	99	1900	01	02	03	Total
5	4	6	6	9	6	9	6	10	5	9	6	7	4	92

Verteilung auf die einzelnen Jahre

(Zonen und Striche mit Schaden).

1890	91	92	93	94	95	96	97	98	99	1900	01	02	03	Total
2	1	1	4	3	3	5	3	4	1	2	5	5	3	42

Verteilung auf die einzelnen Jahre

(Zonen und Striche mit *erheblichem* Schaden).

1890	91	92	93	94	95	96	97	98	99	1900	01	02	03	Total
2	1	0	4	2	1	4	2	3	1	2	3	5	3	33

Ausgangspunkte der Hagelwetter, welche den Kanton betroffen.

SW—NE.

		km
1891.	VI. 6. Berner u. Solothurner Jura-Frauenfeld-Altnau (Bodensee)	141
1894.	V. 21. Südende d. Albis-Murggebiet-Ottenberg	50
	VI. 11. Stein-Eschenz	—
1895.	VI. 6. Schönholzerswil.-Kreuzlingen (Bodens.)	25
	VIII. 11. Balstaler Klus-Hüttlingen-Bodensee .	140
1896.	VII. 21. Zürichsee-Tuttwil-Buchackern-Kreuzlingen (Bodensee)	70
	VII. 21. Schnebelhorn-Wängi-Bodensee . .	45
1898.	VII. 27. Unteres Reußtal-Oberneunforn-Stein-Ermatingen Nußbaumen-Kreuzlingen (Bodensee)	90
1899.	V. 23. Berner Mittelland-Gachnang-Frauenfeld-Landschlacht (Bodensee)	135
1901.	IV. 28. Allmannkette-Kradolf-Götighofen-Bodensee	38
1902.	IX. 11. Reußmündung-Dießenhofen-Untersee	160
1903.	VII. 13. Broye-Saane und Sense-Südl. Kantonsteil-Landschlacht (Bodensee)	193
	VIII. 23. Quellgebiet des Doubs-Tuttwil-Mettlen-Erlen-Romanshorn (Bodensee)	244

WSW—ENE.

		km
1890.	IV. 18. Entlebuch-Südlicher Thurgau (Hauptwil)-Bodensee	145
	V. 20. Berner Jura-$\frac{\text{Rhein}}{\text{Turtal}}$-Bodensee . . .	170
	VII. 4. Kanton Basel-Dießenhofen-Bodensee .	130
	VII. 16. Reußtal-Thurtal (Sulgen)-Bodensee .	80
	VII. 29. Südlicher Kanton Zürich-Südlicher Teil des Thurgau-Romanshorn (Bodensee) . .	85
1892.	V. 31. Stein-Eschenz-Bodensee	25
	VI. 12. Zurzach-$\frac{\text{Rhein-Bodensee}}{\text{Thur-Appenzellerland}}$	90
1893.	VII. 12. ObererZürichsee-Thurtal-Erlen-Heldswil-Romanshorn (Bodensee)	—
1894.	VI. 7. Unteres Murgtal (Frauenfeld)-Bodensee	45
1896.	VII. 15./16. Oberaargau-$\frac{\text{Thurtal}}{\text{Seebachtal}}$-Bodensee .	135
	VII. 10. Emmental-Dußnang-Zezikon-Güttingen-(Bodensee)	140
1897.	V. 1. Rafzer Feld-Stein-Untersee	25
	VII. 1. Emmental-Kantonsbreite-Horn (Bodens.)	160
1898.	IV. 28. Limmat-Glatt-Töß-$\frac{\text{Rhein-Untersee}}{\text{Thur-Bodensee}}$ . .	95
	VII. 19. Mittlere Aare-Buch-Seerücken-Scherzingen-Landschlacht (Bodensee)	50
1901.	VIII. 28. Irchel-Stettfurt-Nollen	52
1902.	VII. 21. Ober-Elsaß-Schwarzwald-Neunforn-Buch-Seerücken-Ermating.-Kreuzl. (Bodens.)	126

W—E.

1891.	VI. 16. Unregelmäßig	—
	VIII. 6. Nordöstlicher Teil des Kantons Aargau-Thundorf-Unteres Rheintal	100
1892.	IV. 11. Ottenberg-Bodensee	—
	VII. 19. Wutachtal-Rhein-Untersee	25
	VIII. 1. Mittleres Tößtal-Thundorf-Affeltrangen-Oberer Thurgau	—
1893.	VI. 4. Oberes Wutachgebiet-Randen-Kaltenbach-Stein-Haidenhaus-Weinfelden . . .	95
	VII. 3. Randen-Dießenhofen-Seerücken . .	—
1894.	V. 12. Sonnenberg-Thundorf-Ottenberg . .	—
	VIII. 15./16. Neuenburger Jura-F'feld-Bodensee	100

		km
1894.	IX. 2. Unt. Töß-tal-Thurtal-F'feld-Romanshorn	—
1896.	VI. 3. Allmannkette-Wängi-Ottenberg . .	40
	VII. 22. Murgtal(Münchwilen)-Oberer Bodensee	—
1897.	VII. 18. Oberer Zürichsee-$\frac{\text{Unteres Toggenburg}}{\text{Hinterer Thurgau (Wängi)}}$	40
	VIII. 25. Murg-Mittlere Thur-Tägerwilen . .	45
1898.	V. 4. Wehntal-Aadorf-Thurgebiet . . .	63
	V. 23. Elsaß-Schwarzwald-Unterschlatt-Untersee	140
	V. 26. Lägern-Aadorf-Sonnenberg . . .	—
	VI. 29. Schwarzwald-Emmishofen (Bodensee)	100
	IX. 12. Untersee-Bodensee	—
	IX. 13. Murgtal (Matzingen)-Sittergebiet-Bregenzerwald	65
1899.	IV. 16. Untere Glatt-Aadorf-Thundorf-Ottenberg	—
	V. 20. Lägern-Aadorf-Altnau (Bodensee) . .	75
1900.	IV. 24. Thundorf-Weinfelden-Bürglen . . .	—
	V. 3. Schwarzwald-Dießenhofen-Untersee .	50
	VII. 7. Südl. Randen-Dießenhofen-Hohenklingen (Stein)	—
	VII. 7. Murgtal (Dußnang)-Sittergebiet-Romanshorn (Bodensee)	45
	VII. 29. Doubs-Bußnang-Bißegg-Bodensee .	205
	VIII. 20. Pruntrut-Thurtal-Bodensee	155
1902.	VI. 18. Stammheimer Berg-Nußbaumen . .	—
	VIII. 8. Paßwang-Gachnang-Frauenfeld (Murgtal)-Mittleres Thurgebiet-Unterer Bodensee .	147
	VIII. 11. Untere Murg-$\frac{\text{Seerücken}}{\text{Thurtal}}$-Bodensee . .	27
	VIII. 20. Nordöstliches Doubsgebiet-Seerücken-(Homburg)-Bodensee	156
1903.	V. 11. Rheinaufwärts-Thurtal-Hüttlingen-Opfershofen-Bodensee	140

NW—SE.

1893.	VI. 11. Rheyat-Stein a. Rh.-Untersee . . .	—
	VIII. 6. Höhgau-Stein-Weinfelden-Buchackern-Unterrheintal	50
1894.	VI. 14. Oestlicher Randen-Seerücken-Uerschhausen-Ueßlingen	—

		km
1894.	IX. 1. Höhgau-Untersee (Mannenbach-Tägerwilen-Obersee (Scherzingen, Uttwil) . . .	50
1897.	VII. 18. Höhgau-Obersee-Scherzingen (Herdern, Hüttwilen, Warth)-Mittleres Thurgebiet .	40
	VII. 28. Höhgau-Untersee-Seerücken-Mittleres Thurgebiet (Weinfelden, Wigoltingen) . .	80
1900.	V. 3. Oestlich der Murg-Frauenfeld . . .	—
	V. 29. Seerücken-Weinfelden-Sittermündung	22
1901.	VI. 4. (Schwarzwald)-Randen-Rhein-Thurtal (Frauenfeld, Weinfelden)-Sittergebiet . .	170
	VII. 15. Randen-Ermatingen-Scherzingen / Dießenhofen-Mammern-Seerücken .	64
1903.	V. 16. (Wutach)-Hoher Randen-Stein a. Rh. .	28

N—S.

1896.	VIII. 28. Randen-Dießenhofen-Basadingen / Stein-Wagenhausen . . .	—
1902.	VI. 4. Höhgau-Rhein (Unterschlatt)-Seebachtal (Hüttwilen, Herdern)-Thurtal (Warth, Weiningen)	70

NNW—SSE.

1893.	VII. 3. Kohlfirst-Rhein-Kaltenbach-Seebachtal (Nußbaumen)-Frauenfeld	—

SE—NW.

1891.	V. 9. St. Galler Rheintal-Mittlere Thur (Weinfelden)-Seerücken-Stein	80
1895.	VI. 6. Bregenzerwald-Romanshorn-Kreuzling.-Schwarzwald	120
1901.	VII. 26. Einmündg. d. Sitter-Lauchetal-Murgtal	—

S—N.

1896.	VI. 5. Thur-Seerücken-Rhein (Dießenhofen) .	—
1901.	IV. 28. Gäbris-Bischoffszell-Bodensee . . .	—
1896.	VI. 05. Tößtal-Sirnach-Harenwilen-Hüttlingen-Eschikofen	—

WNW—ESE.

1900.	IV. 23. Randen-Stein-Haidenhaus-Aadorf-Wängi—Bayerisches Allgäu	95

Lokale Gewitter.

92. VII. 21. Weinfelden; 94. VII. 7. Weinfelden, Ottenberg; 95. IV. 26. Steckborn; 95. VIII. 4. Altnau, Landschlacht. 95. VIII. 15. Hüttwilen, Homburg, Uttwil, Triboltingen; 96. VIII. 26. Göttighofen; 98. VIII. 24. Aadorf; 99. IV. 11. Dießenhofen; 99. VII. 24. Mammern.

Gewitterstrassen und Hagelschläge.

Wenn wir die von Hagelschlägen stark frequentierten Gegenden auch hinsichtlich der Gewitterfrequenz einer Prüfung unterwerfen, so zeigt sich die keineswegs befremdende Tatsache, daß erstere ausnahmslos den schon früher angegebenen Gewitterstraßen und Kreuzungspunkten angehören. Hätten wir diese nicht schon bei der Behandlung der Gewitter im allgemeinen aufgefunden, so hätte sich die Existenz derselben an dieser Stelle sicherlich bemerkbar gemacht. Von Stein a. Rh., Eschenz und Mammern sehen wir durch die stark frequentierten Orte die Straße über den Seerücken nach der mittleren Thur angedeutet; durch das Maximum im Seetale von Nußbaumen, Hüttwilen und Buch ist die Straße über den Seerücken nach dem untern Bodensee, durch die hochzahlige Frequenzzone im Lauchegebiet und das Maximum bei Mettlen und Werdbühl die Straße über Sulgen nach dem mittleren Bodensee markiert, und endlich durch das sekundäre Maximum Dußnang-Bußwil und das Maximum Heldswil-Erlen auch die Straße vom Hinterthurgau nach dem Bodensee. Ferner sind die Kreuzungspunkte der Gewitterstraßen deutlich hervorgehoben; solche sind nach den früheren Angaben die Gegend von *Homburg* für die Gewitterzüge vom Ausfluß des Rheins nach dem Sittergebiet und vom Hüttwilerseetal nach dem Bodensee, *Hüttlingen* als Schnittpunkt der Züge vom Hüttwilerseetal und der Züge vom untern Thurlauf durchs Thurtal nach dem mittleren Bodensee, *Ottoberg, Weinfelden* und *Mauren* als Kreuzungsgebiet der Züge Rhein-Sittergebiet, Thurmündung-Bodensee und Lauche (bezw. Thunbach)-Tal-Bodensee, das Gebiet *Sulgen-Heldswil-Erlen* als Kreuzungsgebiet der Züge Hinterthurgau-mittlerer (und unterer) Bodensee, Lauchetal, mittlerer Bodensee und Untersee-Sittergebiet, und endlich die

Hagelkarte des Kantons Thurgau für die Jahre 1890–1902.

Maximalzone am untern Bodensee von *Kreuzlingen bis Güttingen* als Kreuzungsgebiet der vom Höhgau, vom Seerücken, Thurtal, Lauchetal und Hinterthurgau heranziehenden Gewitter.

Die Frequenzkarte der Hagelschläge zeigt somit, *daß diejenigen Gegenden den Hagelschlägen am meisten ausgesetzt sind, welche auf den Gewitterstraßen und deren Kreuzungspunkten liegen.*

Ueber den Einfluss des Waldes auf den Hagelschlag.

Es ist naheliegend, bei einer Zusammenstellung der Gewitterzüge mit Hagelschlägen auch die alte Frage über den Einfluß des Waldes auf den Verlauf der Hagelwetter in den Kreis der Untersuchungen hineinzuziehen, umsomehr, als tatsächlich eine bestimmte Antwort noch nicht vorliegt, dieselbe also auch heute noch nicht definitiv erledigt ist. Bei der Prüfung der Frage können natürlich nur die intermittierenden Hagelwetter oder Zonenschläge in Betracht kommen, weil die langen, zusammenhängenden Striche zum voraus beweisen, daß der Einfluß zum mindesten nicht ausreichte, den Schlag auch nur vorübergehend zu unterbrechen. Die Zonenschläge können hinsichtlich ihrer Lage zu größern und kleinern Waldkomplexen geprüft werden. Wenn es sich hierbei herausstellen sollte, daß eine größere Anzahl von Schlägen *vor* dem Walde liegen, während die Rückseite hagelfrei ausging, so könnte daraus auf einen schützenden Einfluß geschlossen werden; dagegen darf dieser mit Recht als nicht erwiesen betrachtet werden, wenn neben Schlägen *vor* dem Walde auch solche *vor* und *hinter* dem Walde und sogar solche nur *hinter* dem Walde nachgewiesen werden können. Da nun der Kanton Thurgau glücklicherweise nicht arm an größern Waldkomplexen ist, so bietet er auch tatsächlich gute Gelegenheit, der angezogenen Frage etwas näher zu treten. Eines der ausgedehntesten Waldgebiete des Kantons befindet sich auf der Höhe des Seerückens; von seinem Westende, den Stammheimerberg, bis in die Nähe von Altnau reiht sich Wald an Wald, sodaß der Untersee und auch noch der untere Bodensee durch einen nahezu zusammenhängenden Waldkomplex vom Thurtale getrennt ist. Diese Wälder sind in dem Zeitraum von

1890—1903 sehr häufig direkt von Hagelwettern überschritten worden. Als erstes Beispiel dafür erwähne ich den Gewitterzug vom 27. VII. 98, der aus dem untern Reußtal gegen den Rhein, Untersee und Bodensee heranzog und auf thurg. Boden 6 verschiedene Zonenschläge verursachte, die paarweise in der Fortpflanzungsrichtung zu beiden Seiten des großen Waldkomplexes liegen, nämlich erstens im Nußbaumerseegebiet einerseits Nußbaumen und anderseits Stein, Eschenz, Mammern, zweitens einerseits Haidenhaus (bei Homburg) und anderseits Ermatingen, und drittens einerseits Engwilen und anderseits Kreuzlingen. Im vorliegenden Falle haben somit an drei verschiedenen Orten jeweils *vor* und *hinter* dem Walde Hagelschläge stattgefunden, wahrscheinlich auch in den Waldgebieten selbst, wenn auch darüber Angaben wohl aus Mangel an direkt geschädigten Beobachtern fehlen. Ein zweites Beispiel liefert der Gewitterzug vom 21. VII. 02, der aus dem Oberelsaß rheinaufwärts zum untern Bodensee zog und zuerst das Seetal von Nußbaumen und Hüttwilen bis Herdern und Wilen und im weitern erst wieder die Untersee- und Bodenseeuferstrecke von *Ermatingen*, *Triboltingen*, *Emmishofen*, *Kreuzlingen* und *Kurzrickenbach* mit Hagel überschüttete, trotzdem diese Gegenden erst nach Überschreitung des großen Waldstreifens ereilt werden konnten. Auch das Gewitter vom 25. VIII. 97, welches aus dem Murg- und mittlern Thurgebiet gegen den Untersee und untern Bodensee zog, ließ in *Triboltingen*, *Tägerwilen*, *Keßwil* und *Güttingen* Hagel fallen, obschon der Weg bis dahin ohne diese gefürchtete Begleiterscheinung begangen worden war. Auch in der Richtung Untersee-Thurtal ist der Seerücken von Gewittern überschritten worden, welche Gegenden *hinter* dem Walde durch Hagelschlag schädigten. Am 18. VII. 97 und 4. VI. 02 wurden *Hüttwilen*, *Herdern*, *Warth* und *Weiningen* von NW und N, also direkt über große Waldkomplexe hinweg, heimgesucht; am 28. VII. 97 und 4. VI. 01 vermochten die großen Wälder auf dem Ottenberg Weinfelden, Weerswilen und Mauren nicht vor dem Hagelschlage der vom Untersee herübergekommenen Gewitter zu schützen.

Sehen wir uns in andern Gegenden des Kantons um, so finden wir, daß *Dußnang* 2 mal (10. VII. 96 und 8. VIII. 02), *Matzingen* und *Wittenwil* 2 mal (21. VII. 96 und 26. VII 01),

Gachnang 3 mal (23. V. 99, 8. VIII. 02 und 11. VIII. 02), *Hüttlingen* 1 mal (5. VI. 96) und *Mettlen* 3 mal (29. VII. 90, 6. VI. 95 und 8. VIII. 02) gerade aus den Richtungen von Hagelschlag betroffen wurden, aus denen diese Orte durch ausgedehnte Wälder geschützt zu sein schienen. Besonderes Interesse bietet als Kreuzungsgebiet verschiedener Gewitterstraßen die Gegend Sulgen-Heldswil-Erlen, welches durch einen von W nach E verlaufenden, *bewaldeten* Hügelzug in ein nördliches und südliches Gebiet getrennt wird. Das genannte Gebiet wurde im Zeitraume 1890—1903 zuerst am 12. VII. 93 vom aus WSW herankommenden und den Waldhügel in einem spitzen Winkel schneidenden Zuge überschritten und in *Heldswil* südlich und *Erlen* nördlich dem Walde geschädigt. Am 6. VIII. 93 ging ein Unwetter von NW nach SE, aus dem Höhgau kommend, über die Gegend und schadete in *Erlen* einerseits und *Buchackern, Götighofen* und *Heldswil* anderseits; am 6. VI. 95 kam ein Gewitter von der Hörnlikette her, schnitt den Hügelrücken von SW nach NE und überschüttete *Heldswil, Götighofen, Buchackern ob* (südlich) und *Riedt, Enetaach* und *Erlen nied* (nördlich) dem Walde und endlich zog am 23. VIII. 03 wieder ein Gewitter von SW heran, das zu beiden Seiten, erst *vor* (südl.) dem Walde in *Götighofen* und *Buchackern* und dann *hinter* (nördl.) dem Walde in *Riedt, Erlen* Schaden anrichtete. Unter solchen Umständen darf es wohl nicht als zuweitgehend bezeichnet werden, wenn behauptet wird, *daß wenigstens für kleine Waldkomplexe ein schützender Einfluß auf Hagelschläge nicht als durch die Erfahrung erwiesen betrachtet werden kann.*

Die Ursachen der Zahnkaries, ihre Folgen und deren Bekämpfung.

Von Ad. Brodtbeck, approbierter Zahnarzt, Frauenfeld.

Es dürfte an der Zeit sein, daß auch im Jahrbuch der thurgauischen naturforschenden Gesellschaft ein Thema behandelt wird, welches speziell in der Ostschweiz mehr Interesse und Berücksichtigung verdient, als es bis jetzt der Fall war. In erster Linie sind meine Mitteilungen allen denjenigen Männern gewidmet, welche sich mit der Erziehung der Jugend im engern und weitern Sinne zu befassen haben; von dieser Seite hoffen wir Zahnärzte auf kräftige Unterstützung, wenn es gilt, den Kampf gegen einen großen Feind der Gesundheit aufzunehmen.

Ein Hauptmoment des menschlichen Lebens ist die Ernährung, ein physiologischer Prozeß, welcher in seinem tiefern Studium eine unerschöpfliche Quelle für die wissenschaftliche Forschung ergibt. Seit Jahr und Tag beschäftigt diese Frage einerseits die ersten Physiologen, welche über Wirkung und Nutzen der einzelnen Nahrungsstoffe zu entscheiden haben, anderseits jeden einzelnen Menschen im Kampf ums Dasein.

Die Existenz des menschlichen Organismus ist an den Stoffwechsel gebunden, letzterer wiederum an die Nahrungsstoffe, welche beim Menschen, als Omnivor, aus vegetabilischer und animalischer Nahrung mit zweckentsprechender Präparation bestehen sollten. Steht die Unterstützung des Stoffwechsels nicht im Verhältnis zum Kräfteverbrauch, so stellen sich bald die schlimmen Folgen durch Nichtbeachtung der Naturgesetze ein; die physische und psychische Tätigkeit wird reduziert und untergraben.

Das Produkt eines abnormen physiologischen Vorganges ist die *Zahnkaries*, eine pathologische Erscheinung, welche sich auf ganze Völkerschaften, speziell der Kulturvölker erstreckt.

Sichern Beweis, wie bedenklich es mit den natürlichen Kauorganen steht, leistet uns eine sehr umfangreiche Statistik. Die Untersuchungen der Zähne wurden insbesondere bei Schulkindern und Militärpflichtigen vorgenommen.

Cuningham hat 10 517 Knaben und Mädchen in schottischen Schulen in einem Durchschnittsalter von 12 Jahren untersucht; er fand 35 279 kranke Zähne vor; nur 1508 Kinder hatten ein gesundes Gebiß, was einem Prozentsatz von 14,2 entspricht.

Pedley hat die Zähne von 3145 englischen Schulkindern nachgesehen, mit einer Gesamtzahl von 70 000 Zähnen. 22,5 % hatten tadellose Gebisse, 77,5 % kranke Zähne.

Ungvari (Szegedin) fand bei 1000 Schulkindern im Alter von 6—12 Jahren 87,5 % defekte Gebisse.

Laufer in Minsk (Rußland) bei den Schülern des Gymnasiums 80 % Karies.

In *Hamar* (Norwegen) waren bei 600 Kindern im Alter von 7—15 Jahren von 15 246 Zähnen 2441 krank.

Westergaard (Kopenhagen) fand bei zirka 10 000 Schulkindern 97 508 erkrankte Organe.

Die Resultate der Zahnuntersuchungen in Deutschland sind teilweise noch schlimmerer Natur.

Lipschitz stellte bei 407 6—16jährigen Kindern einer Berliner Mädchenschule fest, daß nur 3 Schülerinnen kariesfreie Gebisse hatten. Von 9432 Zähnen waren 2923 (30 %) kariös.

Fenchel (Hamburg) fand im Staatswaisenhaus unter 335 Kindern beiderlei Geschlechts 12 gesunde Gebisse. Die Knaben waren zu $2\frac{1}{2}$ %, die Mädchen zu 5 % frei von Zahnfäule. Das traurige Resultat hatte das Hamburger Medizinal-Kollegium bestimmt, Fenchel zu weitern Untersuchungen bei 693 Seminarschülern zu veranlassen, und es ergab sich hier, daß 98 % der Mädchen und 97 % der Knaben kariöse Zähne hatten.

Kühn fand bei 374 Kindern der hannoverschen Volksschule nur 32 Schüler mit unversehrten Zahnreihen.

Römer stellte bei 3942 Schulkindern in Halle nur 236 gesunde Gebisse fest.

Vörkel in Elberfeld kam bei 3987 Kindern auf 5 % kariesfreie Gebisse.

Weber in Witten kam bei 1016 Kindern auf 9 % kariesfreie Gebisse.

Jessen (Straßburg) fand bei 10 000 Schulkindern nur 430 (4,3 %) mit gesunden Zähnen.

Roese (Dresden) kam bei über 30 000 Schulkindern in diversen Staaten Süddeutschlands bei einer äußerst sorgfältigen und exakten Untersuchung bei Knaben im Durchschnitt auf 4,5 %, bei Mädchen auf 3,2 % kariesfreie Gebisse.

Die Resultate, welche bis jetzt an den Schulen der deutschen Schweiz über Karies fixiert wurden, sind noch schlimmerer Natur. Meine vor Jahren schon aufgestellte Behauptung bestätigt sich immer mehr, daß die Ostschweiz in dieser Hinsicht den ersten Rang einnimmt.

Im Jahre 1893 betrug die Zahl der von mir untersuchten Zähne bei den Kindern der 2. und 3. Primarschulklasse Frauenfelds 2500; davon waren 1205 Zähne erkrankt. Acht Jahre später untersuchten Dr. Roese (der verdienstvolle Volkshygieniker in Dresden) und ich die Zähne der Kinder in den Schulen der Ortschaften Felben, Wellhausen und Hüttlingen; bei dieser Gelegenheit konnte ich bei den Knaben 1,2 %, bei den Mädchen 0,5 % kariesfreie Gebisse feststellen.

Auch die Zahn-Untersuchungen der städtischen Schulen St. Gallen, Schaffhausen und Zürich bestätigen genannte traurige Resultate mit 2,2 % bei Knaben und 2 % bei Mädchen. *Müller* in Wädenswil kam auf 1,5 % tadellose Gebisse bei 300 Schulkindern.

Dieser kleine Auszug aus der Statistik zeigt Ihnen, wie jämmerlich es mit den natürlichen Kauorganen steht. Nach Prof. Miller sind nicht weniger als 92 % aller Menschen von der Zahnfäule befallen. Amerika und England haben bereits in Schule und Heer für die Behandlung der Zähne approbierte Zahnärzte bezeichnet. Auch Deutschland beginnt sich mit ähnlichen Organisationen zu befassen, und bereits sind in Garnisonsstädten vom Ministerium aus approbierte Zahnärzte gegen ein Fixum angewiesen worden, die Behandlung der Zähne der Mannschaften vorzunehmen. In Straß-

burg hat Jessen die erste öffentliche Schul-Zahnklinik ins Leben gerufen; dazu kommen die vielen zahnärztlichen Kliniken an den Universitäten, welche die Schulkinder gratis oder gegen geringe Entschädigung behandeln. Der Grundstein für eine zeitgemäße, gesunde soziale Reform zur Hebung der Volksgesundheit ist also auch in Deutschland gelegt. Die Schweiz macht sich nur durch drei zahnärztliche Kliniken an den Universitäten Zürich, Basel und Genf bemerkbar. Trotzdem die letztern schon unendlich viel Gutes gestiftet haben und die Notwendigkeit dieser Kliniken von seite der Behörden im Laufe der Zeit auch anerkannt worden ist, so regt sich doch niemand auf weiter Flur. Nein, überall, wo kleine Anregungen gemacht werden, tritt uns Zahnärzten ein konservativer Geist entgegen, eine Unterschätzung des zahnärztlichen Standes und seiner Disziplinen.

Die Ursachen und Folgen der Zahnkaries.

Den ersten Anlaß dazu geben die Säuren. Die hauptsächlichste Säurequelle im Munde ist die Gärung der Kohlenhydrate, Zucker, Brot, Kartoffeln etc. Die Speiseresten bilden Milchsäure; letztere ist der schlimmste Feind des Zahnschmelzes. Das Hohlwerden beginnt selten an den glatten Flächen eines Zahnes und an Stellen, welche der Reibung beim Kauen ausgesetzt sind, sondern immer an den Punkten, die der mechanischen Reinigung schwer zugänglich sind, in den Rinnen und Grübchen, in den Vertiefungen der Kauflächen und an den Seitenwänden der Zähne, sowie an Stellen, wo die Zähne durch äußere Einflüsse ihres natürlichen Schutzes, des Schmelzes, beraubt sind. — Intensive Unterstützung findet die Säurebildung durch die Mitwirkung von Mikroorganismen. Letztere sind imstande selbst Säure zu bilden.

Ist an einer Stelle die dünne aber harte Schmelzschicht von der Karies durchfressen, dann macht die Zahnfäule in dem viel weicheren Zahnbein rasche Fortschritte. Die Mikroorganismen dringen in die feinen Kanälchen des Zahnbeins tief ein und üben hier, vermöge ihrer Eigenschaft „Säure“ zu bilden, ihre zerstörende Wirkung aus. Die aus ihrer natürlichen chemischen Verbindung freigewordene, knorpelige Grundsubstanz des Zahnbeins geht in Fäulnis über. Solche

Zähne sehen mißfarbig aus und bröckeln weg. Für den mehr oder weniger raschen kariösen Prozeß kommt die Dichtigkeit der Zahnstrukturen sehr in Betracht. Ein äußerliches Zeichen für die Stärke der Zähne haben wir in deren Farbe. Blendend weiße Zähne sind durchaus nicht am widerstandsfähigsten, so begehrenswert solche Farbe auch sein mag. Die kräftigsten Zähne sind die gelblichen, während die grauen oder bläulichen Zähne einen geringen Widerstand bieten.

Die Ursachen der Zahnkaries sind mannigfacher Natur. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Naturvölker bessere Zähne haben und gehabt haben als die zivilisierten Nationen. Kultur und Zivilisation führen allmählich zu körperlicher Verderbnis, d. h. zu geringerer Ausbildung der Organe. Dabei spielt das heutige Volksernährungssystem eine große Rolle. Schon ein Blick in das Gebiet der Kinderernährung belehrt uns, daß dieselbe, speziell in der deutschen Schweiz, sehr unglücklich betrieben wird. Muttermilch erhält der Säugling leider selten; statt derselben wird (natürlicherweise) Kuhmilch verabfolgt, welche in der Regel mit einem Stärkemehlprodukt zu einem Brei gekocht wird. Diesen Brei erhält das Geschöpfchen 2—3 Jahre lang; inzwischen werden die größten Anforderungen an die Konstitution des Kindes gestellt. Ein berühmter Kinderarzt schrieb schon vor 50 Jahren: Kindermehlbrei ist Gift; trotzdem werden Millionen von Kindern mit Mehlbrei ernährt, wobei aber Hunderttausenden das Leben genommen wird. Allerdings ist der richtige künstliche Ernährungsprozeß ein sehr komplizierter; er beansprucht richtige Sterilisation der Milch, ohne daß eine Reduktion der Nährstoffe eintritt. — Später kommt der Genuß von Weißbrot (mit möglichst viel Hefe) und Kartoffeln hinzu — ferner „Surrogate“ verschiedener Natur, von welchen die Zichorienbrühe, der sogenannte „Kaffi“ über den größten Konsum verfügt. Ich selbst kenne viele so bedauernswerte Familien, die zum Frühstück, Mittag- und Abendessen verdünnten Kaffeeextrakt mit gerösteten Kartoffeln genießen oder höchstens einen Wechsel mit den weichen kalkarmen Mehlspeisen beobachten. Es muß einem nicht wundern, daß bei dieser Volksernährung eine allmähliche Verschlechterung der Zahnstrukturen eintritt. Daß die weiche Beschaffenheit vieler unserer Nahrungsmittel

im Vergleich zu derjenigen der unzivilisierten Rassen eine weiche, poröse Zahnmasse sowohl, als eine mangelhafte Entwicklung der Kieferknochen und damit verbundene gedrängte Zahnstellung bedingt, ist nach Professor Miller sehr wahrscheinlich. Feste Nahrung erfordert beim Kauen einen gewissen Druck auf Zähne und Kiefer. Dieser Druckreiz verursacht eine lebhaftere Zirkulation im Periost und in der Zahnpulpa und gibt gleichzeitig die Anregung zu vermehrter Ablagerung von Kalksalzen resp. zu vollkommener Kalzifikation.

Auch die *Bodenverhältnisse* und *Vererbung* sind prädisponierende Ursachen. In den Gegenden mit kalkhaltigem Untergrund werden im allgemeinen bessere Zähne gefunden als in kalkarmen Gegenden. Die Vererbung selbst bildet in der Wissenschaft noch einen dunklen Punkt. Tatsache aber ist es, daß gute resp. schlechte Zähne auf die Kinder vererbt werden können. Ein Teil der Kinder erbt die guten Zähne des Vaters, der andere Teil die schlechten Zähne der Mutter und umgekehrt.

Eine Rolle spielt auch der Kalkgehalt des Speichels, der zum Teil auf den mehr oder weniger hohen Härtegrad des Trinkwassers zurückgeführt wird. Daß der hohe Härtegrad des Wassers mit einer niederen Kariesfrequenz etwas zu tun hat, möchte ich bestreiten, obschon Roese an dieser Theorie festhält. Wenn das Trinkwasser auf die Entwicklung der Zähne von solch bedeutendem Einfluß ist, wie allgemein angenommen wird, so müßte es mit der Qualität der Zähne, gestützt auf das Resultat der analytischen Ergebnisse der Trinkwasseruntersuchungen, entschieden besser stehen. Schon in einer früheren Abhandlung von mir mit Titel: „Ist kalkarmes Wasser als eine Hauptursache bei der Zahnverderbnis zu betrachten?“ bemerkte ich in einer Streitfrage folgendes: Fassen wir die Härtegrade aus den chemischen Untersuchungen verschiedener Quellgebiete des Schwarzwaldes (Roese, Bartels) ins Auge, welche als Maximum $11{,}7^0$ bis $12{,}8^0$ (franz. Grade) aufweisen, so spricht der Härtegrad von $19{,}5^0$ franz. Grade unserer Trinkwasser resp. die Differenz von $6{,}7^0$ deutlich genug, daß das Wasser kaum als eine Ursache zu betrachten ist. Die Fischer vom Seegestade Muralto-Locarno genießen ein infusorienreiches Trinkwasser aus dem See. Dank einer ganz anderen Lebensweise haben diese Bewohner aber viel bessere Zähne als wir.

Daß Süßigkeiten und bei kleinen Kindern der Lutschbeutel das Hohlwerden der Zähne begünstigen, wird allgemein angenommen. Der Grund dazu wird in der Verwandlung des Zuckers durch den Speichel in Säure gesucht.

Prof. Dr. Bunge, mein früherer Lehrer, gibt uns über diesen Punkt die einzige richtige Erklärung; aus diesem Grunde möge es mir gestattet sein, die Worte des bekannten Basler Physiologen hier anzuführen:

„Ich habe ferner den Kalkgehalt der zuckerreichsten Früchte bestimmt, um darauf hinzuweisen, daß man das lebhafte Verlangen der Kinder nach süßen Speisen mit diesen Früchten befriedigen soll und nicht mit chemisch reinem Zucker oder mit Konditoreiwaren, die aus Zucker mit verhältnismäßig geringem Zusatz anderer Nahrungsstoffe bestehen. Der Zucker sättigt, und je mehr Zucker das Kind genießt, desto weniger wird es von anderer Nahrung aufnehmen, die häufig ohnehin schon zu kalkarm ist. Ich vermute, daß, wenn ein Kind vorherrschend mit Weißbrot und Fleisch ernährt wird und noch Zucker dabei genießt, die Entwicklung des Skelettes gehemmt sein wird. Es ist ein verbreiteter Volksglaube, daß der Genuß von Zucker die Zahnkaries begünstige. Mir scheint es nicht wahrscheinlich, daß Zahnkaries entstehen könne durch mechanische Verletzung beim Beißen des Zuckers, wie oft behauptet wird. Ebenso unwahrscheinlich ist die oft gemachte Annahme, daß die Säuren, welche durch die Gärung aus dem Zucker im Munde entstehen, die Zähne angreifen; denn der Zucker ist ja dasjenige Kohlenhydrat, welches die kürzeste Zeit in der Mundhöhle verweilt. Weit eher können die unlöslichen Kohlenhydrate die Zähne angreifen, weil sie zwischen den Zähnen haften und beständig durch Gärung Säuren entwickeln. Es ist viel wahrscheinlicher, daß, wenn die Angaben über den schädlichen Einfluß der Zuckernahrung auf die Zähne überhaupt richtig sind, dieses auf die ungenügende Ernährung der Zähne mit Kalksalzen zurückzuführen ist.“

Auch der *Alkohol* richtet in direkter und hereditärer Beziehung viel Unheil an.

Daß diese kolossale Verbreitung der Zahnkaries in allen Schichten der Bevölkerung eine allgemeine Schädigung der Gesundheit, eine große Gefahr für die Volksgesundheit in

sich birgt, liegt klar auf der Hand. So können andauernde Zahnschmerzen Appetit und Schlaf vollkommen rauben und zu jeder Arbeit unfähig machen. Die in den kariösen Zähnen und Wurzeln sich ansammelnden Speiseresten gehen in Fäulnis über und verbreiten einen schrecklichen Geruch, so daß die ganze Umgebung dadurch belästigt wird. Die Mundhöhle ist aber auch die Haupteingangspforte für die Krankheitserreger, die ihr aus der atmosphärischen Luft, welche reich an solchen Mikroorganismen aller Art ist, unmittelbar zugeführt werden, sich dort in den kranken Zähnen festsetzen. Sie finden hier die denkbar günstigsten Verhältnisse für ihre Vermehrung, da ihnen der Speichel, abgestoßene Epithelien und sich zersetzende Speiseresten als Nährstoffe dienen. Unter normalen Verhältnissen besitzen die Organe des Körpers und besonders das Zahnfleisch genügend Widerstandskraft, sich dem Eindringen der Mikroorganismen zu widersetzen. Nase und Rachen bilden ein fast vollkommenes Filtrum, welches die Bakterien nicht passieren läßt. Sehr häufig wird denselben aber in der Mundhöhle Gelegenheit gegeben, sich zu vermehren. Exsudationen des Zahnfleischrandes, bedingt durch den Zahnstein, in der Mundhöhle zurückgehaltene Speisereste und besonders hohle, mit faulenden Stoffen angefüllte Zähne, sowie das durch die Fäulnisherde entzündete Zahnfleisch bilden geradezu ideale Brutstätten für Bakterien. Große Summen werden ausgegeben, um an Luftkurorten, an der See oder im Hochgebirge möglichst reine Luft zu atmen, die von Krankheitserregern nicht so geschwängert ist wie die Luft der Großstädte. Die Milch wird sterilisiert, um eventuell darin enthaltene Bakterien zu töten; im Munde aber werden sie systematisch gezüchtet. Vom Munde aus können diese Mikroorganismen wandern: in die Schädelhöhlen, in die Paukenhöhle, in die Speicheldrüsen, in die Lungen und selbst in den Kreislauf des Blutes. Der Diphteribazillus wurde im Mundsekrete eines gesunden Kindes nachgewiesen, woraus gefolgert werden muß, daß er dort öfter vorkommt, um erst unter bestimmten günstigen Bedingungen eine spezifische Wirkung zu äußern. Infektion durch den Soorpilz wird durch schlechte Mundpflege ebenfalls begünstigt. Aus all dem ergibt sich, daß eine der wichtigsten Vorbeugungsmaßregeln, beim Auftreten irgend einer Epidemie, sorgfältige Mundpflege ist.

Daß auch bei dem widerstandsfähigsten Organismus des Erwachsenen durch ein mangelhaftes total defektes Gebiß Magenkatarrhe, die aller medikamentösen Eingriffe spotten, entstehen können, ist anderorts schon genügend erwähnt worden. In letzteren Fällen kann nur die Kunst des Zahnarztes helfend eingreifen, d. h. wenn die Prothese oder der Kronenersatz unter Berücksichtigung der anatomischen Regeln hergestellt wird. Meistens ist dies aber nicht der Fall, und der Zahnersatz hat dann auch keinen Wert. Die Quacksalberei hilft nicht nur auf dem Gebiete der Heilkunde, sondern auch in der Prothetik die Volksgesundheit zu untergraben. Noch eine weit größere Gefahr sind uns die Quacksalber in Bezug auf Infektion. Wie sie sich nicht scheuen, Lug und Trug in ihren marktschreierischen Reklamen zu beobachten, so scheuen sie sich auch nicht, mit schmieriger Masse Abdrücke im Munde ihrer Klienten zu nehmen, mit einer Paste, welche vielleicht vorher zu gleichem Zwecke im Munde eines syphilitischen oder tuberkulösen Menschen Verwendung fand. Auch bei operativen Eingriffen im Munde, welche oft nicht unbedeutender Natur sind, können genannte Elemente mit ihren unreinen Instrumenten (von Sterilisation derselben keine Spur) gesunde Personen infizieren. Noch vieles ließe sich über dieses Kapitel sagen; die Zeit gestattet mir jedoch nicht, die Details zu berühren, obschon eine objektive Aufklärung nur im Interesse der des Zahnarztes bedürftigen Menschen läge.

Die Bekämpfung der Zahnkaries.

Der Kampf gegen die allgemeinen Ursachen der Karies ist ungleich schwieriger, weil man es hier, wie z. B. bei der Erblichkeit, mit noch unerschlossenen Problemen, wie Konstitutionsschwäche, ererbte Krankheitsanlage, schlechte Kalkassimilation u. s. w. zu tun hat, oder wie bei der unzweckmäßigen Ernährung mit Fragen, die vom ökonomischen Standpunkte aus keine befriedigende Antwort finden lassen. Wenn man dem Minderbemittelten sagen wird, daß ihm dieses Brot, dieses Getränk, diese Speisen in Rücksicht auf Knochen und Zähne nicht bekömmlich sein werden, so sind es eben nur gutgemeinte hygienische Forderungen; von einer erfolgreichen Durchführung dürfte kaum die Rede sein, so wenig, wie von

der Ausrottung der beruflichen Schädlichkeiten in Bezug auf die giftigen Blei-, Quecksilber- und Phosphorindustrien. Ebenso schwierig ist für den Arzt der Kampf gegen erworbene allgemeine oder örtliche Krankheiten, wie z. B. Rachitis, Skrophulose usw., welche Zahnkaries im Gefolge haben. — All diesen Uebelständen kann nur in erster Linie durch eine rechtzeitige regelmäßige zahnärztliche Untersuchung und Behandlung der Zähne vorgebeugt werden, weil es nur dann gelingen kann, einen Zahn dauernd zu konservieren, wenn die Karies noch nicht bis zur Pulpa vorgedrungen ist und noch keine Schmerzen hervorgerufen hat.

Wie dieses Ziel zu erreichen ist, welche Mittel und Wege dafür eingeschlagen werden müssen, will ich in folgender Skizze niederlegen:

Zuerst müssen zur Belehrung und Aufklärung des Publikums gutverständliche, kurzgefaßte Schriften gratis oder um geringen Preis verabfolgt werden. Schon viele, viele Schriften sind von Zahnärzten verfaßt worden, von welchen ich hier speziell die von Pareidt, Roese, Bramsen, Suersen, Jessen, Witzel, Wellauer nennen will. Die besonders in den letzten Jahren überhandnehmende und sehr aufdringliche Reklame auf dem Gebiete der Mundwasser hat das Gute, die Bevölkerung auf die Notwendigkeit einer geordneten Zahn- und Mundpflege aufmerksam zu machen. Sehr wirkungsvoll sind die Volksschul-Zahnuntersuchungen: sie haben den Zweck, die Erkenntnis von der Notwendigkeit einer rationellen Mundpflege im Volke zu fördern, das Verständnis, die Zahnhygiene zu heben und dadurch dem Volkswohl zu nützen. Ins Volk muß die Erkenntnis getragen werden, jedem Einzelnen muß sie in Fleisch und Blut übergehen, daß nicht nur aus Eitelkeit die vorderen Zähne erhalten werden sollen, sondern daß die Backzähne, deren Wert vielfach noch mißachtet wird, als Kauorgane für eine gesunde Verdauung absolut notwendig und gerade so wichtig beim Kinde, wie beim Erwachsenen sind. Möglichst ausgedehnte statistische Untersuchungen sind die unentbehrliche Grundlage für die Anbahnung zielbewußter, gesundheitlicher Maßregeln auf dem Gebiete der Zahnpflege.

Der Anfang einer rationellen Zahnpflege müßte bei den Schulen gemacht werden. Nur in der Schule kann erstrebt

werden, daß die Erkenntnis von der Bedeutung einer gründlichen Zahn- und Mundpflege für die Gesundheit des ganzen Körpers in die breiten Schichten der Bevölkerung immer mehr eindringt, damit die Zahnheilkunde endlich den ihr in der Volkshygiene gebührenden Platz erlangt. Zunächst müßte die Lehrerschaft über die Schädlichkeit und Gefährlichkeit der erkrankten Zähne und über den Nutzen einer energischen Zahnpflege aufgeklärt werden. Die Lehrer hätten dann die Pflege der Zähne bei ihren Schülern zu überwachen, wie sie auch die Reinlichkeit der Hände, Gesichter, Haare u. s. w. kontrollieren. Auch dürfte im Schulbuch ein Lesestück über den Nutzen der Zähne nur Gutes stiften. Kurze, leichtverständliche Erklärungen mit Hilfe von Tabellen, also Anschauungsunterricht, sollten dabei nicht fehlen[1]. Daneben wäre die Anstellung von approbierten Schulzahnärzten nötig, natürlich vorauszuschicken, daß selbst die gründlichsten Belehrungen erkrankte Zähne nicht heilen können. Tüchtige, wissenschaftlich gebildete Männer würde man aber unter den Zahnärzten schon finden, welche aus Pflichtgefühl eine so wichtige Angelegenheit in die Hand nehmen würden und ihre ganze Kraft und Ehre für eine gute Sache einsetzen, auch allen Widerwärtigkeiten Trotz bieten wollten. Hand in Hand mit der Anstellung von Schulzahnärzten und gewissermaßen zu ihrer Ergänzung müßte die Errichtung von Polikliniken gehen. Letztere allein ermöglichen unentgeltlich oder gegen geringe Entschädigung die Behandlung zahnkranker Volksschulkinder und der zahnkranken unbemittelten Bevölkerung. Eine solche poliklinische Einrichtung ließe sich vielleicht als zahnärztliche Station in den Krankenhäusern treffen, wenn sie nicht aus eigenen Mitteln errichtet werden kann.

In England und Amerika sind die staatlichen zahnärztlichen Kliniken allgemein eingeführt. Deutschland hat hiezu den Grundstein schon mit über 50 Kliniken gelegt, und weitere folgen. In der Ostschweiz, wo die Zahnkaries den höchsten Prozentsatz aufweist, geschieht nichts. Haben die

[1] Im Verlag von Meyerhofer, Fries & Cie., Winterthur, ist eine vorzüglich ausgeführte Schultabelle „Pflege die Zähne“ herausgekommen. Verfasser ist Zahnarzt F. Wellauer in Locarno. Das leicht verständliche, sehr instruktive Tableau, welches im Unterricht jeder Klasse der Primar- und Sekundarschule angepaßt werden kann, darf den Lehrern und Schulbehörden auf das beste empfohlen werden.

armen Schulkinder Zahnschmerzen, so schickt man sie, mit geringer Ausnahme, zu Kurpfuschern; eine Behandlung für 50 oder 80 Cts. tut es ja auch. Vermöge dieser mittelalterlichen Institution, welche im grellen Widerspruch zur heutigen zahnärztlichen Wissenschaft steht, werden gesunde oder nur teilweise erkrankte Zähne en gros ausgerissen, eventuell abgebrochen; unter Weh und Ach muß etwas lassen. Für solche Funktionen bedarf es vor allen Dingen gründlich ausgebildeter Zahnärzte. Wie schon bemerkt, hält es oft schwer, den schmerzenden Zahn ausfindig zu machen. Bei mangelhafter Antiseptik, bei der Ausführung von Mund- und Zahnoperationen können Komplikationen entstehen; manche Sepsis und selbst mancher Todesfall hätten vermieden werden können, wenn ein Arzt oder ein Zahnarzt aufgesucht worden wäre. Gerade rohe Verletzungen im Munde sind beliebte Eingangspforten für Krankheitserreger aus der Gruppe der Bakterien. Die Kenntnis der Bedeutung dieser Vorgänge, die Würdigung der Asepsis und Antisepsis, das Verständnis des Zusammenhanges zwischen allgemeinen und Zahnkrankheiten kann nur durch gründliches Studium erworben werden. Das Leiden, wie rohe Behandlung der armen Schulkinder war auch der Grund, daß ich anläßlich meiner Schulbesuche mit Dr. Roese die Lehrer verschiedener Dorfschulen ermunterte, die Kinder armer Eltern bei Zahnschmerzen zur unentgeltlichen Behandlung zu mir in die Stadt zu schicken. Auch ein Teil der armen Schuljugend von Frauenfeld benützt die eingesetzten klinischen Stunden. Im weiteren möchte ich an dieser Stelle auf den großen Nutzen eines nur einmaligen Besuches im Jahre in der Anstalt Mauren aufmerksam machen.

Diese Veröffentlichungen aus meinem vieljährigen poliklinischen Wirken haben nur den Zweck, Ihnen zu beweisen:

1. wie sehr die arme Bevölkerung, speziell die Schuljugend dieser Institutionen benötigt;

2. daß auch wir Zahnärzte für die Armen zu sprechen sind, d. h. soweit die Patienten die nötige Höflichkeit und Anstand beobachten und für die geleistete Hilfe dankbar sind.

Eine einfache zahnärztliche Einrichtung mit den nötigsten Materialien für konservierende poliklinische Tätigkeit würde keine großen Opfer erheischen. Der spätere Unterhalt einer Klinik könnte ziemlich sicher durch Ansetzung von niederen

Taxen bei nicht ganz mittellosen Armen gedeckt werden. Behandlungszwang wäre ausgeschlossen; die zu extrahierenden und konservierenden Zähne müßten bei der jährlichen zahnärztlichen Schulvisite, mit Hilfe von zu verabfolgenden Schemas an die Eltern, bezeichnet werden. Den Eltern stünde es dann frei, die Zähne ihrer Kinder behandeln zu lassen oder nicht.

Wenn dann noch mit der örtlichen Behandlung ein erfolgreicher Kampf gegen das jetzige Volksernährungssystem und den übermäßigen Genuß von Alkohol usw. aufgenommen werden könnte, so würden wir bald ideale Erfolge zu verzeichnen haben. Die Physiologen verlangen mit Recht unsere moralische Unterstützung im Kampf gegen die Zerstörer der Gesundheit. Als Wächter für die normale Tätigkeit des Magens ist es für uns Zahnärzte heilige Pflicht, auch für die natürlichen Erhaltungsmittel der Zähne aufs beste zu sorgen; unser Wissen und Können hört aber auf, wenn der Sieg den Feinden zufällt, d. h. wenn trotz sorgfältiger konservierender Eingriffe die Zähne infolge ihrer verkümmerten Strukturen auf die Dauer nicht mehr erhalten werden können.

Zur wirksamen Einführung dieser Reformen ist das Interesse und die Unterstützung der Aerzte, Schulvorsteher, Lehrer und der höchsten Behörden im Kanton erforderlich. Meine populär gefaßte, volkshygienische Skizze bezweckt vorläufig nur die Mitglieder der thurgauischen naturforschenden Gesellschaft zu interessieren für einen Gedanken, der sich mir im Laufe vieler Jahre aufgedrängt beim Anblick der vielen Schmerzen und Krankheiten, welche die so gewaltig um sich greifende Zahnverderbnis hervorruft. Betrachten Sie die letztere nicht als eine natürliche Erscheinung, gegen die nichts zu machen ist. Noch besitzen wir die Mittel und Wege, dieser Volkskrankheit erfolgreich begegnen zu können; warten wir nicht zu, bis es zu spät ist. Helfen wir mit hier Abhülfe zu schaffen: es ist eine wichtige und dankbare Aufgabe für einen fortschrittlichen Kanton, zur Verhütung von Krankheiten, zur Hebung der Volksgesundheit.

Kleinere Mitteilungen.

1. Bastkäferschaden im Wald.

Im Winter 1904/05, namentlich aber mit Frühlingsanfang 1905, trat ein umfangreiches Absterben der Nadelhölzer im Staatswald Hörnlirain bei Kalchrain auf. Der eingegangene Horst lag inselartig in einem zirka 5 ha großen, 70—90jährigen Bestand von Rottannen mit einzelnen Föhren. Der Schaden machte sich zuerst durch auffallendes Braunwerden der untern Äste der Kronen bemerkbar, worauf die Kronen immer mehr abstarben und die Stämme von oben nach unten vertrockneten. Die sorgfältige Untersuchung der Erscheinung ergab, daß der Fraß von *Hylesinus polygraphus L* — doppeläugiger Bastkäfer — am Eingehen der Stämme schuld war. Die verräterische Fraßfigur des genannten Schädlings konnte an Rindenstücken mannigfach beobachtet werden. Der Schaden erstreckte sich auf zirka 12 a, und der Materialanfall erzeigte 75 m^3 Holz.

Um der Weiterverbreitung des Bastkäfers möglichst Einhalt zu tun, wurden die beschädigten — sowie auch die verdächtigen — Stämme sofort gefällt, entrindet und abgeführt und kann bis Mitte Sommer 1906 eine weitere Ausdehnung des Fraßes nicht konstatiert werden.

Der doppeläugige Bastkäfer ist insofern weit gefährlicher als der gewöhnliche Borkenkäfer, weil er nicht wie letzterer nur kranke und absterbende, sondern auch ganz gesunde Rottannen angeht; eine Vorbeugungsmaßregel gibt es hier nicht.

P. Etter, Forstadjunkt.

2. Doppelblitzschlag in Birwinken.

Am 3. August 1906, abends 8 Uhr, zog ein anscheinend harmloses Gewitter von SW her gegen unser Dorf, nachdem kurz zuvor ein sehr ausgiebiger Regen (zirka 10 mm in 30 Min.) eingesetzt hatte. Schon glaubte man, dasselbe sei gegen NE abgezogen, als 8^{37} ein Blitzschlag von mäßiger Stärke in das Haus der Wwe. Huber zur Postablage erfolgte. Im Moment darauf ergoß sich aus dem Kamin ein gewaltiger, furchtbar prächtiger Funkenregen während zirka 5 Sekunden über das ganze Dach. Offenbar hatte der Blitz den Ruß im Kamin entzündet und zugleich die darin befindliche Luft urplötzlich und hochgradig erhitzt. Infolgedessen dehnte sich die letztere sehr stark aus, drängte zum Kamin hinaus und riß die glühenden Rußteile mit sich; der Kamindeckel wies ihr den Weg nach der Seite. Zurzeit des Blitzschlages waren sämtliche Herdlöcher, das Herdtürchen, sowie eine eiserne Falltüre in der Einmündung des Rauchfangs (des sog. Kaminschoßes) in das Kamin geschlossen; daher die ausschließliche Expansion der Luft nach oben. Die Fortsetzung der Kaminwand nach unten ist eine 1,8 m hohe Ziegelmauer im Keller, die im vergangenen Sommer sehr feucht war, weil der Kellerboden stellenweise unter Wasser stand. Der Blitz muß daher offenbar vom Kamin weg durch diese Mauer in die Erde gefahren sein. Das Kamin und die Rauchkammer im Estrich zeigten nach dem Blitzschlag je einen Längriß von 2 resp. 1,5 m Länge. Der Herd war an diesem Abend seit 4 Uhr nicht mehr benutzt worden. — Das Kamin ragt 60 cm über den Dachgiebel. Zu gleicher Höhe erhebt sich auf der entgegengesetzten Seite des Daches ein sog. „Kreuzfirst", der gegen Süden gerichtet ist, also ungefähr gegen den eingangs genannten Gewitterzug. Auch in das südliche Giebelende dieses „Kreuzfirstes" fuhr ein Blitzstrahl. Dieser warf einen Firstziegel weg, sprengte unmittelbar unter der Giebelspitze, dann oben und unten am obersten Laden, sowie aus dem Schindelnschirm darunter, ungefähr in der Mittellinie der Kreuzfirstfront, im ganzen an 4 Stellen Holzstücke weg, wandte sich dann von der Mittellinie ab und den mit Eisenblech beschlagenen und geschlossenen Fensterladen zu, die nachher stark geschwärzt

waren, versengte einzelne Blätter eines darunter befindlichen Spalierbäumchens und fuhr dort zur Erde. Die ganze Kreuzfirstfront und die südliche Hausseite waren vom Regen sehr stark benetzt worden. Die Verbindungsgerade Kamin bis Kreuzfirstspitze steht ungefähr normal zum fraglichen Gewitterzug und mißt 5 m.

Die beiden elektrischen Schläge erfolgten zu gleicher Zeit; das geht daraus hervor, daß weder vor noch nach dieser elektrischen Entladung eine solche überhaupt im Dorfe wahrgenommen wurde. Es handelt sich also hier offenbar um einen Blitzschlag mit Verzweigung über dem Angriffsobjekt.

E. Osterwalder.

3. Blitzschlag in Mettlen.

Am 9. August 1906 vormittags kurz vor 9 Uhr erfolgte in Mettlen ein gewaltiger Blitz- und Donnerschlag, der nicht geringen Schrecken verursacht hat. Er kam unversehens, inmitten eines leichten Gewitters, als einzige kraftvolle Aeußerung einer entfesselten Naturgewalt.

Die hiesige Gemeindetelephonstation wurde am stärksten betroffen; denn dort schlug eigentlich der Blitz ein, glücklicherweise ohne Schädigung. Es wurde nur die sog. Blitzröhre bei der Sicherung herausgeschleudert und diese selbst sowie das anliegende Wandgetäfel und die Zimmerdecke stark geschwärzt. Beim Einschlagen war gleichzeitig mit dem Blitz ein schußähnlicher Knall hörbar und dann erst der Donnerschlag.

Der gleiche Blitzschlag setzte den Telephonapparat des Herrn Untersee dahier außer Funktion; es war aber dort nichts Besonderes verspürt worden. Nach Einschaltung anderer Röhren war beiderorts die telephonische Verbindung wieder hergestellt. Zu bemerken ist, daß die Gemeindetelephonstation direkt an die Zentrale Weinfelden und das vorerwähnte Privattelephon an die Umschaltstation Schönholzerswilen angeschlossen ist; es besteht also zwischen beiden betroffenen Apparaten keine direkte Verbindung.

Noch interessanter ist, daß der gleiche Blitzschlag einen Birnbaum getroffen hat, der zirka $1\,^1/_2$ Kilometer weit ent-

fernt ist. Dort schlug der Blitz oben ein und fuhr dem Stamm nach hinunter in das Erdreich. Am stärksten ist der Stamm mitgenommen worden, ohne daß er Risse bekommen hat. Auf 3 Meter im Umkreise ist der Boden mit Borkenstücken besät, und einzelne hängen noch lose an der Rinde des Stammes. Ein Beobachter, der zurzeit des Blitzschlages in nächster Nähe des Baumes sich befunden hat, erzählte, daß unmittelbar nach dem Blitzschlag ein ziemlich starker Blätterfall zu sehen gewesen sei.

Der gewaltige Donnerschlag ist weit herum gehört worden; im Dorfe sprangen die Leute erschrocken aus den Häusern, und manche, die auf der Wiese arbeiteten, eilten weg aus Furcht, es möchten noch weitere Blitzschläge folgen.

H. Rietmann, Lehrer.

Nekrologe.

Dr. med. Conrad Reiffer.

1825—1905.

Am 2. Januar 1905 starb in Frauenfeld einer der Gründer der Thurg. Naturforschenden Gesellschaft, seit 1904 ihr Ehrenmitglied, im hohen Alter von 80 Jahren: Herr Dr. med. Conrad Reiffer, geb. den 13. Februar 1825 in Bißegg, seit 1851 praktischer Arzt in Frauenfeld. Er war der älteste, in früheren Jahren — man darf wohl sagen — der in seinem Heimatkanton wegen seiner Tüchtigkeit bekannteste Arzt, eine äußerst markante Persönlichkeit, eine ritterliche Erscheinung, ein Freund und Kollege von einer rücksichtslosen Geradheit und Offenheit, wie man sie selten mehr trifft.

War er früher auch Bezirksarzt, Mitglied des thurg. Sanitätsrates, der Aufsichtskommission der Kantonsschule, der schweizer. Konkordatsprüfungskommission, thurg. Stabsarzt, so ging ihm doch sein Beruf als praktischer Arzt über alles; in erster Linie kamen immer seine Kranken; was er für sie tat, ist nicht zu nennen; er ruhte nie, bis er einen jeden von ihnen selbst gut gebettet, ihm die hygienisch bestmöglichen Verhältnisse geschaffen, ihn mit ernsten und heiteren Worten getröstet, oder auch, wenn es nötig war, mit einer derben Lektion zurechtgewiesen hatte. Weder Zeit noch Mühe noch Arbeit kamen dabei in Frage; er war imstande, nachts, wenn er todmüde nach Hause gekommen war, ungerufen nochmals stundenweit zu einem Kranken zu reiten, wenn ihn der Gedanke plagte, man hätte ihm wohl noch eine Linderung verschaffen können.

Vielen schien dies eine Pedanterie zu sein; bei ihm war es sicherlich nur der Ausfluß äußerster Gewissenhaftig-

keit und eines Verantwortlichkeitsgefühls, wie ich es noch selten bei einem Arzte in dem Maße sah. Diesem Gefühle entsprang auch ein beinahe übertriebener Reinlichkeitssinn. Antiseptik und Asepsis hat er zwar nicht praktisch in einem Spitale unter kundiger Leitung gelernt; aber er kultivierte sie lange, ehe man „listerte", früher, als die aseptische Zeit anbrach. Er leistete darin Staunenswertes und war ein weit besserer Aseptiker als viele Junge, die in der Klinik oder in einem Krankenhause an der Quelle schöpften, und denen dort die Wundbehandlung hätte in Fleisch und Blut übergehen sollen. Ich hatte vielfach Gelegenheit, den greisen Kollegen in dieser Hinsicht zu bewundern.

Reiffer war der Sohn eines begüterten Landwirts; die Primarschulen durchlief er in Frauenfeld und Winterthur; nachher besuchte er die Lateinschule in Dießenhofen und studierte ein Jahr lang Griechisch bei Pfarrer Hasert in Leutmerken, um 1844 ins Gymnasium in Basel einzutreten. 1845 begann er seine medizinischen Studien; 1846—1850 war er in Zürich, wo er 1850 doktorierte; im gleichen Jahre bestand er das thurg. Staatsexamen; dann reiste er, um seine Kenntnisse zu erweitern, nach Prag, Wien, Berlin und Paris, und im Jahre 1851 sehen wir ihn als glücklichen Neuvermählten seine Praxis in der thurg. Residenz eröffnen. Es waren glückliche Zeiten, die er hier an der Seite einer geistreichen, feinfühlenden Gattin verlebte, die ihn in seinem Berufe trefflich unterstützte und ihn auf seinen Wanderungen und Fahrten zu den Kranken über Berg und Tal begleitete.

Volle 50 Jahre hat er zum Heil und Segen vieler Tausende, die seiner jetzt noch mit großer Verehrung und hoher Anerkennung gedenken, am hiesigen Orte gewirkt. Ein Mann wie Reiffer hätte nach einer so langen segensreichen Schaffenszeit mitten aus seiner vollen Tätigkeit hinwegsterben sollen; das hätte er sich auch selbst so gewünscht; es war ihm leider nicht vergönnt: die Altersbeschwerden nötigten den 75jährigen, von seiner Praxis zurückzutreten, und damit begann für ihn ein unfreundlicher Lebensabend. Er sah seine körperlichen und geistigen Kräfte schwinden, er, der noch so gerne länger gewirkt hätte. Frauenfeld hat einen vortrefflichen, hochverdienten Arzt, die betagte Gattin einen treubesorgten Gatten, — ich habe einen väterlichen Freund

und Berater verloren. Den Grabstein Dr. Reiffers in Oberkirch schmücken die so wahren, ihm von seiner betrübten Gattin gewidmeten Worte:

„Sein Leben gehörte der Pflicht;
Helfen war seine Freude."

Dr. Isler, Frauenfeld.

Veröffentlichte wissenschaftliche Arbeiten Dr. Reiffers:

1) Zusammenstellung der im Kt. Thurgau ausgeführten Tracheotomien 1858—1873. Korr.-Bl. für Schweizerische Aerzte 1874, pag. 180 ff.
2) Kasuistische Mitteilung: Traumatisch-eiterige Kniegelenksentzündung. Durch Punktion und antiseptische Auswaschung mit gänzlicher Erhaltung der Funktion geheilt. Korr.-Bl. für Schweiz. Aerzte 1889, pag. 116 ff.

Hofrat Dr. Friedrich Mann.

Am 15. März 1906 verschied in Würzburg nach kurzem Leiden im 81. Lebensjahr das älteste und eines der verdientesten Ehrenmitglieder der Thurg. Naturf. Gesellschaft, Hofrat Dr. Friedrich Mann, kgl. Professor und Rektor a. D.

Er wurde im Jahre 1825 zu Schwabach in Bayern geboren und bestand schon 1844 zu München sein Staatsexamen, um sich dann als Assistent des Physikers Ohm an der polytechnischen Schule in Nürnberg weiter auszubilden. Hier und später in Fürth verbrachte er seine Verweserzeit und folgte 1847 einem Rufe als Reallehrer nach Biebrich a. Rh. Aber die Sturmperiode von 1848 gestattete ihm kein langes Bleiben am schönen Rhein. Der Mißerfolg der nassauischen Revolution zwang den jungen freisinnigen Lehrer zu schleuniger Flucht in die Schweiz, wo er mit vielen andern politischen Flüchtlingen in Zürich Aufnahme und Brot fand. Die Erziehungsbehörden übertrugen Mann die Sekundarschule Fischenthal, wo er sich schnell als tüchtige Lehrkraft auswies, so daß ihn im Herbst 1853 der Thurgau an die neugegründete Kantonsschule als Lehrer für Mathematik und Physik berief. Hier entfaltete er während beinahe 20 Jahren eine seiner hohen Begabung entsprechende segensreiche Lehr-

tätigkeit, neben der er in den Jahren 1862—1868 und 1870—1872 auch das Amt des Rektors bekleidete. Die „Schulreden", die er zusammen mit einer „Geschichte der Entwicklung der thurg. Kantonsschule in den ersten 15 Jahren" 1868 veröffentlichte, legen Zeugnis ab von der hohen Auffassung, die Herr Mann von seiner Stelle als Rektor und Lehrer hatte. Auch außerhalb der Kantonsschule machte er sich in der Gemeinde Frauenfeld und dem Kanton in verschiedenen Stellungen im Schulwesen und in der Gemeinnützigen Gesellschaft durch Vorträge und literarische Veröffentlichungen nützlich. So war er längere Jahre hindurch Sekundarschulinspektor, und seine „Naturlehre für Mittelschulen" diente bis in die 70er Jahre hinein als wertvolles Lehrmittel. Schon ins erste Jahr der jungen Kantonsschule fällt die Gründung der Naturforschenden Gesellschaft, und wir werden kaum fehlgehen, wenn wir annehmen, daß der ideal angelegte, wissenschaftlich vielseitige, arbeitsfreudige Professor Mann, unterstützt durch Dr. Kappeler, Dr. Reiffer, Apotheker Lüthi, Forstmeister Kopp und Prof. Wolffgang, die Seele des Ganzen war, als am 26. Juni 1854 im Holzhof bei Leutmerken der Verein ins Leben trat „zur Förderung des Studiums der theoretischen und praktischen Naturwissenschaften mit spezieller Berücksichtigung des Kantons Thurgau". Mit frischem Jugendmute wurde die Erforschung der Heimat in Angriff genommen, und wenn auch das eine und andere im jugendlichen Feuer zu hoch gesteckte Ziel spätern Generationen zur Erledigung vorbehalten blieb, so wurde doch manch schönes Resultat erreicht, und der Verein rückte rasch in ebenbürtige Linie mit denjenigen der andern fortschrittlichen Kantone. Welchen Anteil Professor Mann (der die ersten vier Jahre Vizepräsident, von 1858—1872 Präsident der Gesellschaft war) am Gedeihen des jungen Vereins hatte, ersehen wir aus dem Verzeichnis der in jenen Jahren gehaltenen Vorträge und veröffentlichten Arbeiten (siehe diese Mitteilungen Heft 16 pag. XXX, XXXI, XLII und XLIII).

Leider verließ Professor Mann 1872 den Thurgau, um wieder in sein deutsches Vaterland zurückzukehren. Sein Verlust wurde von Kantonsschule und Naturforschender Gesellschaft schwer empfunden, und dankbar ernannte ihn letztere zu ihrem Ehrenmitglied. Als solches blieb Mann noch

33 Jahre lang in freundlichem Verkehr mit ihr und nahm Anteil an ihrem Wohl und Wehe. Als die Kantonsschule am 1. Oktober 1903 ihr 50jähriges Jubiläum feierte, ließ es sich der körperlich rüstige und geistig frische Greis nicht nehmen, seinen ehemaligen Wirkungskreis nochmals aufzusuchen, und alle, die jenes schöne Fest mitgemacht, erinnern sich noch, wie er sich über die Anhänglichkeit seiner ehemaligen Schüler freute und am Bankette mit jugendlicher Begeisterung zu den Festgenossen sprach.

Bei der Fünfzigjahrfeier der Naturforschenden Gesellschaft 1904 sandte er einen herzlichen Glückwunsch und schenkte der Vereinsbibliothek bei diesem Anlaß eine Auswahl seiner Schriften. „Es kann", schrieb er, „für das hohe Alter keine größere Freude geben als die Wahrnehmung, daß das, zu dessen Entstehung man in jungen Jahren etwas beitragen konnte, in blühender Entfaltung fortlebt."

In seiner bayerischen Heimat war F. Mann von 1872 bis 1876 Vorstand der Realschule in Kitzingen und von 1876 an in gleicher Stellung zu Würzburg. Auch hier machten sich seine berufliche Tüchtigkeit, seine wissenschaftliche Vielseitigkeit und sein organisatorisches Talent rasch bemerkbar, und als Rektor dreier staatlicher Anstalten (Kreisreal-, Maschinenbau- und Baugewerksschule) wie als Leiter des privaten Polytechnischen Zentralvereins für Unterfranken und Aschaffenburg leistete er 29 Jahre lang Segensreiches und Mustergültiges. Ganz besonders war ihm der Polytechnische Verein ans Herz gewachsen. Dieser, ein einzigartiger Verein, widmet sich der Pflege gewerblicher und industrieller Interessen und hat eine hochentwickelte Schulorganisation ins Leben gerufen mit z. Zt. 40 Lehrern und 2—3000 Schülern. Als Mann mit Rücksicht auf sein hohes Alter vor 3 Jahren vom Rektorat der Staatsschulen zurücktrat, widmete er noch alle seine Kräfte dem Polytechn. Verein. Er hoffte, im August 1906 dessen 100jähriges Bestehen mitfeiern zu können; doch blieb ihm dieser Wunsch versagt: Mitten aus den Vorbereitungen zum Jubiläum und aus emsiger Tätigkeit rief ihn ein sanfter Tod ab.

Es versteht sich von selbst, daß es dem hochverdienten Manne in seiner Heimat an äußern Ehrungen nicht fehlte: Sein Landesfürst verlieh ihm den St. Michaelsorden und den

Hofratstitel; von der Universität Würzburg wurde er zum Ehrendoktor ernannt. Aus seinem Aufenthalt im Thurgau wird wohl der Verewigte die Ueberzeugung gewonnen haben, daß die Anhänglichkeit der Schüler und die Freundschaft derer, die mit ihm an der Hebung der Naturwissenschaften wirkten, die schönste Belohnung waren für die treue Arbeit im Dienste der Jugenderziehung und die uneigennützige Wirksamkeit in der Pflege der Wissenschaft.

H. Wegelin.

II.

Vereinsnachrichten.

Auszug aus dem Protokoll

der

Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft.

Jahresversammlung 1904,

zugleich Feier des 50jährigen Jubiläums, abgehalten am 29. Oktober im Hotel Bahnhof in Frauenfeld.

Vorsitzender: Dr. Heß, Teilnehmerzahl 41.

Der Präsident der Gesellschaft, Herr Prof. Dr. Heß, eröffnete die Verhandlungen, indem er vorab die beiden Referenten, die Herren Professoren Dr. C. Keller und Dr. Grubenmann, beide Ehrenmitglieder der Gesellschaft, ferner die Vertreter der Gemeinnützigen Gesellschaft, des Historischen Vereins, die Vertreter der Presse, sowie die Mitglieder willkommen hieß. Hierauf entwarf er in einem historischen Rückblicke ein interessantes Bild von dem Leben und Wirken der Gesellschaft während ihres 50jährigen Bestandes. Die Arbeit findet sich gedruckt im 16. Hefte der Mitteilungen.

Herr Prof. Dr. *Keller* hielt einen Vortrag über:

„*Die Mutationslehre von de Vries im Lichte zoologischer Tatsachen.*“

Der rasche Erfolg, den de Vries mit seiner unlängst aufgestellten Theorie der Artbildung erzielte, ist wesentlich dem Umstande zu verdanken, daß die Darwinsche Selektionstheorie auf gewisse Schwierigkeiten zu stoßen schien. Insbesondere waren es die Botaniker, welche rasch zustimmten.

De Vries unterscheidet bei den Arten die individuellen oder fluctuierenden Variationen, deren Vererbbarkeit geleugnet wird, und den plötzlich auftretenden, stärkeren Abweichungen

oder Mutationen, die sich streng vererben. Letztere sind richtungslos und geben neuen (elementaren) Arten ihre Entstehung. Die eigentlichen Ursachen dieser Mutationen sind noch nicht näher bekannt. Die Selektion, welche mit kleinen Abweichungen arbeitet, hat nur für die vom Menschen domestizierten Arten Bedeutung, schafft aber keine dauerhaften Formen, sondern beim Aufhören der Domestikation oder künstlichen Züchtung verschwinden die erworbenen Eigenschaften nach wenigen Generationen.

Für die freie Natur kommt also diese langsame Häufung der Charaktere nicht in Betracht. Ihre Arten sind zeitweilig beständig und treten zu anderen Zeiten in eine Mutationsperiode. De Vries fand in einer nordamerikanischen Oenothera, die nach Holland verpflanzt wurde, eine Pflanzenart, die sich gegenwärtig im Zustande der Mutation befindet. Der Vortragende bemerkte in methodischer Hinsicht, daß es gewagt sei, auf Grund von Beobachtungen an einer einzigen Art so weitgehende Schlüsse zu ziehen. Zudem hatten systematische Beobachtungen erst begonnen, nachdem die Oenotheren schon 10 Jahre lang auf dem Versuchsfelde verwildert waren.

Vom zoologischen Standpunkte aus muß die Mutationslehre abgelehnt werden. Gewisse weitverbreitete Erscheinungen, wie z. B. die Farbenanpassungen und die mimetischen Anpassungen lassen sich auf dem Wege der Mutation nicht erklären; sie bilden immer noch die feste Stütze der Selektionslehre. Der Vortragende will nicht alle zoolog. Gegengründe anführen, sondern sich auf die Tatsachen der Haustiergeschichte beschränken. Mutationen sind auch da; doch werden sie selten beobachtet (Mauchamp-Schaf, hornlose Rinder). Entgegen der Behauptung mancher Botaniker arbeitet bei Haustieren die künstliche Züchtung mit Häufung kleiner Abänderungen, wofür die Neuzeit beim schweizerischen Fleckvieh die besten Beweise abgibt. Auch die Geschichte der Merinozucht bestätigt dies (Zucht der Elektoralschafe). Wenn de Vries behauptet, mit dem Aufhören der Züchtung schlage in kurzer Zeit eine Rasse wieder zurück, so ist das unrichtig. Wir kennen primitive und alte Kulturrassen, die formbeständig bleiben, trotzdem sie einer künstlichen Züchtung seit Jahrhunderten nicht mehr unterliegen. Der Vortragende

weist auf die alten ägyptischen Langhornrinder hin, die vor Jahrtausenden im Niltal herangezüchtet wurden, dann aber nach Inner-Afrika zurückzogen, der eigentlichen künstlichen Züchtung nicht mehr unterlagen, aber heute noch in den primitiven Distrikten Afrikas leben und ihre Pharaonenform erhalten haben. Aehnliches läßt sich für alte, formbeständige Schafe und Hunderassen Afrikas nachweisen.

Herr Prof. Dr. *Grubenmann* referierte über: „*Das Werden der Gesteine*".

Einleitend macht der Referent die Zuhörer bekannt mit dem Begriff und mit der Aufgabe der Petrographie, indem er betont, daß es sich hier nicht nur um die Beschreibung und systematische Gruppierung der Gesteine handle, sondern auch um die Erforschung und Erklärung ihres Ursprunges und ihrer im Laufe der Zeiten eingetretenen Veränderung. Bezüglich der Entstehung der Gesteine unterscheidet man sedimentäre und Eruptiv-(Erstarrungs-)-Gesteine. Die Bildung von Gesteinen durch Sedimentation, sowie das Empordringen glutflüssiger Magmen und deren Erstarrung geschieht heute noch vor unsern Augen oder ist doch eine direkte wissenschaftliche Erfahrungstatsache. Nicht so klar lag bis jetzt die Entstehung der kristallinen Schiefer vor uns. Diese zeigen in der Regel eine deutliche Schichtung und wurden deshalb als sedimentäre Gesteine angesehen. Die moderne Gesteinskunde weicht von dieser Ansicht ab und betrachtet die kristallinen Schiefer als metamorphose Gesteine. Der Redner schildert nun den Prozeß der Metamorphe, dem die kristallinen Schiefer ihren speziellen Mineralbestand, ihre eigentümliche Struktur und ihre besondere Textur verdanken. Derselbe besteht seinem tieferen Wesen nach in einer Umlagerung, Umkristallisierung der sie zusammensetzenden Gesteine. Ueberblickt man die Faktoren, welche im Bunde mit viel Zeit die Metamorphose bestimmen, so erkennt man neben einem Lösungsmittel das allgegenwärtige Kräftepaar „Temperatur und Druck", sowie die Individualität der Substanz selbst.

Bei der Erwähnung über das geologische Auftreten der kristallinen Schiefer erwähnt der Redner, daß nach dem Befunde vieler Geologen (Amerika, Finnland) zwischen dem Kambrium und der darunter liegenden archäischen Formations-

gruppe noch neue Formationen einzuschalten sind (Finnland tiefste Stufe katarchäische Formation). Sehr wichtig ist auch die Bemerkung einiger Biologen, welche besagt, daß in den Tierformen des Kambriums neun Zehntel des aufwärtsgerichteten Entwicklungsganges des Lebens bereits zurückgelegt seien. Es ist daher eine bescheidene Schätzung, die präkambrische sedimentäre Formation jeder der späteren gleichwertig an die Seite zu stellen; es gibt namhafte Geologen, welche sie der Summe aller postkambrischen Formationen gleichsetzen.

Zum Schlusse überreichte der Vortragende für die Bibliothek der Gesellschaft ein Exemplar seines Werkes „Die kristallinen Schiefer".

Beide Referate wurden vom Vorsitzenden auf das beste verdankt.

Auf Antrag des Vorstandes wurden als Ehrenmitglieder aufgenommen:

Herr Dr. med. *Reiffer* in Frauenfeld, in Anerkennung seiner Verdienste um die Gründung und Leitung der Gesellschaft als langjähriges Mitglied des Vorstandes.

Herr Dr. *Früh*, Prof. am eidg. Polytechnikum in Zürich, für seine Verdienste um die Förderung der Geologie und Geographie des Kantons Thurgau.

Herr *P. Wiesmann*, a. Sek.-Lehrer in Horgen, für seine Verdienste um die naturwissenschaftliche Sammlung, hauptsächlich in botanischer Hinsicht.

Durch den Tod sind der Gesellschaft entrissen worden:
Lehrer Huber in Ueßlingen,
Dr. med. Bißegger in Weinfelden,
Fabrikant Zürcher in Arbon.

Dem Verlust stehen 5 neue Eintritte gegenüber.

Der Bestand der Mitglieder beträgt 121.

Der *Bericht des Quästors* über die Rechnung ergibt:

Die Einnahmen betragen .	Fr.	1217. 40
- Ausgaben - .	-	810. 81
Vorschlag pro 1903 . .	Fr.	406. 59
Vorjähriges Vermögen . .	-	963. 14
Vermögen auf 1. Jan. 1904	Fr.	1369. 73

Die Rechnung wurde genehmigt und bestens verdankt.

Als Rechnungsrevisoren wurden bestimmt die Herren:
A. Thalmann, Sek.-Lehrer, in Frauenfeld,
Dr. Forrer, Fabrikant, in Frauenfeld.

Um die Chargen im Vorstand unter Mitglieder, die in Frauenfeld wohnen, verteilen zu können, ergibt sich die Notwendigkeit, die Zahl von 5 auf 8 zu erhöhen. Mit großem Mehr wurde § 6 der Statuten in diesem Sinne abgeändert.

An Stelle des zurücktretenden Präsidenten Herrn Dr. Heß wurde einstimmig gewählt Herr Prof. H. Wegelin, der unter Verdankung die Annahme der Wahl erklärte und dem abtretenden Präsidenten für seine während 12 Jahren bewiesene Hingebung und Opferwilligkeit den Dank der Gesellschaft aussprach.

Neu in den Vorstand wurden gewählt:
Herr Apotheker V. Schilt,
- Forstadj. Etter,
- Zahnarzt Brodtbeck.

Als nächster Versammlungsort wurde Weinfelden bestimmt.

An sehr geschmackvoll und sinnig dekorierter Tafel, wo Botanik, Zoologie, Ornithologie, Entomologie und Chemie vertreten waren, spielte sich äußerst gemütlich der II. Akt ab.

Außer der Eröffnungsrede hielten noch Ansprachen und Toaste die Herren:

Redaktor Guhl, Prof. Dr. Grubenmann, Prof. Dr. Keller, Sek.-Lehrer Leutenegger, Sek.-Lehrer Thalmann, Kantonschemiker Schmid, Sem.-Lehrer Dr. Eberli, und Sek.-Lehrer Engeli.

Protokollauszug für den abgetretenen Aktuar Dr. Eberli:

Ad. Brodtbeck, Zahnarzt.

4. November 1904.

Jahresversammlung 1905

abgehalten am 18. Oktober in der Traube zu Weinfelden.

Vorsitzender: Prof. Wegelin.

Teilnehmerzahl: 19 Mitglieder und 6 Gäste.

Vorträge und Mitteilungen wurden in folgender Reihenfolge gehalten:

a. Herr Dr. med. *Haffter* in Berg, über *„Serumtherapie“*.

Aus dem Vortrage ist zu entnehmen, daß die Naturvölker von alters her Mittel gegen Schlangengifte kennen und z. B. die Chinesen seit mehreren Jahrhunderten die Uebertragung des Pockengiftes auf Gesunde (Variolisation) ausüben. Die gewiß ebenfalls alte Methode der Kuhpockenimpfung wurde von Jenner als Schutz gegen die Pocken erkannt und 1798 in die medizinische Wissenschaft eingeführt. Nachdem die Bakteriologie als Urheber der Großzahl der Infektionskrankheiten bestimmte Mikroorganismen gefunden hatte, versuchten Pasteur und andere Forscher bei einigen Tierseuchen Schutzimpfung mit abgeschwächten Bakterienkulturen, dann mit Stoffwechselprodukten der Bakterien, den sogenannten Toxinen. Die Blutserumtherapie stützt sich auf Beobachtungen der Wirkung des Blutes und des zellenfreien Serums auf Bakterien und deren Gifte. Behring immunisierte zuerst Tiere gegen Diphterie und fand den wesentlichen Unterschied zwischen der schützenden und heilenden Serumdosis. Die Erfolge der Diphterieheilserum-Behandlung beim Menschen in Prophylaxe und Therapie wurden sodann ausführlich besprochen. Weitere Schutzimpfungen an Menschen sind ausgeführt worden bei der Tollwut, beim Typhus, sowie bei Pest und Wundstarrkrampf, alle mit positivem Erfolge. Zum Schluß wurde der Schutzimpfungsversuche gegen Tuberkulose (Kochs Tuberkulin) kurz gedacht und auf Behrings Prophezeiung vom 7. Oktober 1905, anläßlich eines Kongresses in Paris hingewiesen. Die Zukunft wird lehren, ob der Marburger Gelehrte „Recht“ hat.

b. Herr Dr. med. *V. Schläpfer*, Assistenzarzt im Krankenhaus Frauenfeld: *„Die Verbrennungsprozesse der tierischen Zelle in ihrer allg. biologischen und medizinischen Bedeutung.“*

Die Erkenntnis, daß das tierische Leben in der Hauptsache einen Verbrennungsprozeß bedeutet, ist vor zirka 150 Jahren als Ergebnis der Forschungen *Lavoisiers* und *van Helmonts* Allgemeingut des Wissens geworden. Auf der Zellenlehre fußend, wies dann *Pflüger* nach, daß nicht der Gesamtorganismus, sondern dessen einzelne Gewebezellen der eigentliche Herd der Atmung sind, resp. der tierischen Verbrennung. Aus den Detailuntersuchungen über den Bau der Zelle ergibt sich als weitere Konsequenz, daß das Lebensmoment der Zelle das Protoplasma ist, eine gallertige Masse, die eine sehr komplizierte chemische Zusammensetzung besitzt und eine schaumige Struktur nachweisen läßt, in deren einzelnen Schaumkammern wahrscheinlich kleinste chemische Laboratorien zu sehen sind, die jede einzelne zur Ausführung komplizierter chemischer Aufbauprozesse einen kontinuierlichen Verbrennungsprozeß unterhalten als Lieferant der unentbehrlichen Energie.

Wie alle tierischen chemischen Vorgänge ist auch die Oxydation ein fermentativer, stufenweise vor sich gehender Prozeß, bei dem gewisse sog. Brennstoffe der Zelle oxydiert werden und je nach der Menge, resp. der Spannung des vorhandenen Sauerstoffes, in mehr sauerstoffarme und wenig sauerstoffreiche Spaltprodukte zerfallen oder umgekehrt. Diese letztern werden im erstern Fall durch die sauerstoffarmen reduziert und diese selbst so oxydiert durch eine sog. Reduktase, ein Oxydationsferment. Dieser Vorgang kann nachgewiesen werden durch Farbstoffe (Methylenblau und Neutralrot), die in die lebendige Zelle eindringen, ohne sie zu schädigen, und auch durch die sauerstoffarmen Spaltprodukte, sofern sie in reichlicher Menge vorhanden sind, reduziert werden, d. h. entfärbt in größerer oder geringerer Intensität. Bei lebhafter Verbrennung ist diese Entfärbung vollständig; sie dauert auch nach dem Tode noch an, da die Verbrennungsprozesse als Autolyse (Selbstzersetzung toter Organe) denselben überdauern; bei schwacher Verbrennung, die schließlich zur Erstickung führt, bleibt sie sozusagen aus. Im einen Fall tritt der Tod ein, weil die Verbrennung größer war als der Ersatz, im andern Fall, weil sie geringer war als das Bedürfnis der übrigen aufbauenden Zellprozesse nach Energie. — Das Leben ist das Wechselspiel zwischen Aufbau und Abbau. — Wie

nun bei der Verbrennung im allgemeinen neben der Wärme auch Lichtenergie entwickelt wird, so findet dies auch im tierischen Organismus statt, am meisten bei den am besten mit Sauerstoff versorgten Zellen, den Blutzellen oder Blutkörperchen, die, im Dunkeln aufbewahrt, Strahlen aussenden, welche eine in geringer Entfernung aufgestellte Bromsilbergelatineplatte (sog. photographische Lumièreplatte), bei langer Exposition zu schwärzen vermögen. Da nun Belichtung selbst die Oxydation, auch des Blutes, wiederum fördert, so kann darin eine Beziehung auch der Tiere zum Sonnenlicht gegeben sein, indem dasselbe das an der Körperoberfläche kreisende Blut bestrahlt, lebhafter zersetzt, resp. oxydiert und damit eine größere Lichtenergieabgabe von seiten des Blutes an die benachbarten Gewebezellen verursachen kann, die möglicherweise auch diese wieder anzuregen imstande ist im Sinne einer lebhafteren Oxydation. Es würde diese Ueberlegung die Ansicht bestätigen, daß, da auf diese Weise dem Sonnenlicht eine allgemeinere Wirkung auch auf den Tierkörper zukommen muß, in der Pigmentierung der Haut eine Schutzwirkung gegen intensive Bestrahlung zu sehen ist.

Die Lebensprozesse spielen sich also nach streng mechanistischen Prinzipien ab, indem sie ringförmig ineinandergreifen. Bei Störung des Systems entsteht Krankheit und vorzeitiger Tod, dem der natürliche als die Folge einer unrestituierbaren Abnützung wie beim Räderwerk einer Uhr gegenübersteht und unvermeidlich ist, während ersterm durch Beseitigung der Störung vorgebeugt wird. In der Diagnostik wird der Sitz der Störung, der besonders geschädigte Prozeß festgestellt; die Pathologie klärt über die biologische Bedeutung dieser Störung auf, und die Therapie sucht die Störung zu beseitigen, kausal in direkter Inangriffnahme und symptomatisch durch Ersatz der infolge der Störung ausfallenden Funktion.

Es liegt demnach auf der Hand, von welch großer praktischer Bedeutung einmal die Erkenntnis der intimsten chemischen Vorgänge der Zelle ist, sodann aber, welche Folgen die Störung der Oxydation haben muß, Schädigung der einzelnen Zelle wie des gesamten Stoffwechsels, resp. Körpers. Da beim Menschen die genauere Kenntnis der Verbrennungsprozesse der Natur der Dinge nach noch eine

geringe ist, so weist auch die Pathologie der Verbrennungsprozesse des menschlichen Körpers vorderhand nur empirische Daten auf, zum großen Teil hervorgegangen aus therapeutischen Versuchen, von denen als wichtigster wohl die eben ein Gemeingut werdende sog. Biersche Hyperämie (Blutanreicherung) genannt werden darf, die durch reichlichere Ernährung geschädigter Organe vor allem mit Sauerstoff eine Heilung erstrebt mit Anregung aller lahmgelegten Zellprozesse. Interessante Ausblicke wirft diese Erkenntnis der Oxydationsprozesse auch auf das noch immer seinem tiefsten Wesen nach rätselhafte Phänomen des Fiebers; sie erlaubt auch allgemein pathologische und therapeutische Wechsel auf die Zukunft zu ziehen; ich erinnere an die merkwürdige Einwirkung elektrischer Vorgänge, der Radium- und Röntgenstrahlen auf den Tierkörper und auf die Erfolge der sog. Finsenmethode, dem unerreicht dastehenden Verfahren zur Heilung von Hauttuberkulose, dem sog. Lupus, durch Bestrahlung mit kurzwelligen konzentrierten Lichtstrahlen. Hierauf weiter einzugehen, dürfte vorderhand den Rahmen reiner Hypothesen nicht überschreiten; die Anknüpfungspunkte liegen ja auf der Hand, d. h. es dürfte aus der ganzen Darlegung ersichtlich werden, wie wichtig für die Medizin die Kenntnis der Biologie der Zelle ist und daß die Mühe, die die Bereicherung derselben verursachen muß, sich reichlich lohnt dadurch, daß sie die Wege weist, auf denen die Pathologie, die Diagnostik und Therapie eine Vertiefung und Bereicherung finden können.

c. Hierauf demonstrierte Herr Sek.-Lehrer *Engeli* aus Ermatingen eine Kollektion interessanter *Gesteine aus dem Simplontunnel,* sowie einen der bei den dortigen Arbeiten zur Verwendung gelangten Bohrer.

d. Herr Prof. *Wegelin* zeigte und besprach noch in aller Kürze eine neue Art von Kunstseide, sog. *Viscose-Seide,* welche aus Tannen- oder Fichtenholz durch geeignete Behandlung hergestellt wird. Von der echten Seide läßt sie sich kaum unterscheiden, dazu noch die Vorzüge der Billigkeit, schönern Glanzes und leichtern Färbungsprozesses.

Die Vorträge und Mitteilungen wurden auf das beste verdankt.

Auf Antrag des Vorstandes wurden als *Ehrenmitglieder* aufgenommen:

Herr Dr. med. *Albrecht* in Frauenfeld, in Anerkennung seiner vielfachen Verdienste um die Gesellschaft.

Herr Dr. med. *E. Haffter* in Frauenfeld, in Anerkennung seiner vielfachen Verdienste um die Gesellschaft und die naturhistorische Sammlung.

Herr Zahnarzt *F. Wellauer* in Locarno, in Anerkennung seiner Verdienste um die Gesellschaft und seiner uneigennützigen Bestrebungen zur Hebung der Zahnpflege im Volke.

Durch den Tod sind der Gesellschaft entrissen worden: Dr. med. Reiffer, Pfarrer Brenner, Dr. Fehr, Dr. Hanhart und Bankpräsident Haffter. Das Andenken der lieben Verstorbenen wurde durch das Erheben von den Sitzen geehrt.

Wegen Wegzug trat aus: Herr Dr. Großmann.

Dem Verlust stehen 14 Eintritte gegenüber, so daß die Gesellschaft zurzeit 140 Mitglieder (darunter 14 Ehrenmitglieder) zählt.

Auszug aus dem *Bericht des Quästors*:

Ausgaben	Fr. 2554. 76
Einnahmen	- 1228. 75
Rückschlag	Fr. 1346. 01

Vermögen betrug am 1. Jan. 1904 Fr. 1369. 73,
- - - 1. Jan. 1905 - 43. 72.

Die Rechnung wurde genehmigt und bestens verdankt.

Als Rechnungsrevisoren wurden bestimmt die Herren: Dr. Philippe und O. Schweitzer, Fabrikant.

Als nächster Versammlungsort wurde Frauenfeld bestimmt.

Im vergangenen Winter sind im *Naturwissenschaftlichen Kränzchen Frauenfeld* folgende Vorträge und Mitteilungen abgehalten worden:

1. „Blinddarmentzündung“ . . . Dr. med. Isler.
2. „Die Prinzipien d. Naturerkenntnis“ Dr. phil. Großmann.
3. „Das Verhältnis von Laub- zu Nadelholz in den Wäldern des Kantons Thurgau einst und jetzt“ . . Etter, Forstadj.

4. „Wesen und Verlauf der diluvialen Eiszeit“ . . . . . Prof. Wegelin.
5. „Holzgarnstoffe“ . . . . . M. Feer.
6. „Ueber entfeuchtete Nahrungsmittel von Witschi“ . . . . . Schmid, Chemik.
7. „Die Marmore“ . . . . . Prof. Dr. Grubenmann.
8. „Der Beckmannsche Gefrierapparat und seine praktische Bedeutung“ Dr. Philippe.
9. „Der Bierdruckapparat . . . . Dr. Rüttimann.
10. „Die Aufgabe der Tunnelabsteckung am Simplon . . . . . Leemann, Kt.-Geom.

18. Oktober 1905.

Der Aktuar: **A. Brodtbeck,** Zahnarzt.

Verzeichnis

der vom 1. September 1904 bis 30. September 1906 durch Tausch oder Schenkung eingegangenen Druckschriften.

(Dient zugleich als Empfangsbescheinigung.)

I. Schweizerischer Tauschverkehr.

Aarau. *Aargauische Naturf. Gesellschaft:* 10. Heft 1905.
Basel. *Naturf. Gesellschaft:* Verhandlungen Bd. XV, Heft 3; Band XVII; Bd. XVIII, Heft 1, 2 u. 3.
Baselland. *Naturf. Gesellschaft:* —
Bern. *Schweizerische Naturf. Gesellschaft:* Verhandlungen in Winterthur 1904. Compte rendu des Travaux à Luzerne 1905, Kryptogamenflora der Schweiz, Bd. II, Heft 2.
— *Naturf. Gesellschaft:* Mitteilungen Nr. 1565—1590.
Chur. *Naturforschende Gesellschaft von Graubünden:* Jahresbericht, Bd. XLVII.
Frauenfeld. *Historischer Verein des Kantons Thurgau:* Thurg. Beiträge zur vaterländischen Geschichte, 44. u. 45. Heft.
Freiburg. *Naturf. Gesellschaft:* Compte rendu, Vol. 12 et 13. Mitteilungen Bd. I, Heft 7—9; Bd. II, Heft 1 u. 2; Bd. IV, Heft 1 u. 2.
Genève. *Institut national genevois:* Bulletin t. 36, le 50. anniversaire de la fondation.
— *Société de physique et d'histoire naturelle:* Compte rendu des séances XXI, 1904; XXII, 1905.
— *Société lépidoptérologique,* Bulletin Nr. 1, 1905.
Glarus. *Naturf. Gesellschaft:* —
Lausanne. *Société vaudoise des sciences naturelles:* Bulletins Nr. 150 bis 155.
Luzern. *Naturf. Gesellschaft:* —
Neuchâtel. *Société des sciences naturelles:* Bulletin t. 29 - 32.
Sion. *Société Murithienne:* —
Solothurn. *Naturf. Gesellschaft:* 14. Bericht.
St. Gallen. *Naturwissensch. Gesellschaft:* Jahrbuch 1903, 1904, 1905.
Winterthur. *Naturwissensch. Gesellschaft:* Mitteilungen VI. Heft.
Zürich. *Naturf. Gesellschaft:* Vierteljahresschrift, 1904, Heft 3 u. 4; 1905; 1906, Heft 1.

Zürich. *Schweizerische Geologische Kommission:*
Die Moore der Schweiz, von Früh & Schröter.
Das Säntisgebirge, von Heim, Textband und Atlas.
Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. N. F., Lief. 17–19.
Spezialkarten 31, 34, 35, 36.
Blatt VII, 1 : 100,000; 2. Ausgabe; Weißenstein u. Delémont.
Erläuterungen zur geolog. Karte des unteren Aare-, Reuß- und Limmattales, von Mühlberg.
— *Schweiz. botanische Gesellschaft:* Heft 14 u. 15.
— *Physikalische Gesellschaft:* Mitteilungen Nr. 8 u. 9.
— *Bot. Museum der Universität:* Mitteilungen Nr. 21, 22, 24, 25.
Der botanische Garten der Universität 1904, 1905.

II. Ausländischer Tauschverkehr.

Agram. *Kroatische Naturwiss. Gesellschaft:*
Mitteilungen, Bd. XVI, 1904; Bd. XVII, 1905, 1. Hälfte. Glasnik, Gd. 16, 1905.
Augsburg. *Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg:* 36. Bericht, 1904.
Bautzen. *Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis:* Sitzungsbericht 1902—1905 mit Wetterkalender.
Berlin. *Botanischer Verein der Provinz Brandenburg:* Verhandlungen 1904 u. 1905.
Bonn. *Naturhistorischer Verein der preußischen Rheinlande und Westfalens:* Verhandlungen 1904, 1905, 1. Hälfte.
— *Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde:* Sitzungsbericht 1904, 1905, 1. Hälfte.
Boston. *Society of Natural History:* Proceedings, Vol. 31, Nr. 2—10; Vol. 32, Nr. 1 u. 2.
Braunschweig. *Verein für Naturwissenschaft:* 14. Jahresbericht, 1903/1905.
Bremen. *Naturwissenschaftliche Vereine:* Abhandlungen, XVIII. Bd.
Breslau. *Schles. Gesellschaft für vaterländische Kultur:* 81., 82. u. 83. Jahresbericht.
Die Hundertjahrfeier und Geschichte der Gesellschaft, 1904.
Literatur der Landes- und Volkeskunde.
Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien, 1903.
Brooklin. *Institute of arts and sciences:* Cold spring harbor monographs III, IV, V.
Brünn. *Naturhistorischer Verein:* Verhandlungen. Bd. XLII u. XLIII.
Bericht der meteorologischen Kommission, Nr. 22 u. 23.
— *Klub für Naturkunde:* VI. u. VII. Bericht.
Brüssel. *Société royale de Botanique de Belgique:* Bulletin tome 41 u. 42, fasc. 1 u. 2.
Budapest. *Königlich-ungarische naturwiss. Gesellschaft:* Mathem. u. naturwiss. Bericht aus Ungarn. Bd. XVII—XX (1899—1902).
— Die Mineralkohlen der Länder der ungarischen Krone von Kalecsinsky, 1903.

Buenos Aires. *Museo Nacional:* Anales Ser. 3, t. II—V.
— *Deutsche Akademische Vereinigung:* Bd. I, Heft 8.
Chapel Hill N. C. *Elisha Mitchell Scientific Society:* Journal, Vol. XX, Nr. 3; Vol. XXI; Vol. XXII, Nr. 1. u. 2.
Chemnitz. *Naturwiss. Gesellschaft:* —
Cherbourg. *Société nationale des sciences naturelles:* Tome XXXIV.
Chicago. *Academy of sciences:* Bulletin Nr. 3, p. II; Nr. 4 u. 5.
Cincinnati O. *Lloid Library.* Mycological notes Nr. 19 u. 20, Tafel 40—69.
— *Index of mycological Writings:* Vol. I.
— *Bulletin of the Library:* Nr. 7. u. 8 (Lycoperdon).
Cordoba, Argentinien. *Academia nacional de ciencias:* —
Danzig. *Naturf. Gesellschaft:* Schriften, neue Folge, 11. Bd., Heft 1—4. Katalog 1. Heft.
Darmstadt. *Verein für Erdkunde und großherz. geolog. Landesanstalt.* Notizblatt IV. Folge, 25. u. 26. Heft.
Donaueschingen. *Verein für Geschichte und Naturgeschichte:* —
Dresden. *Naturwiss. Gesellschaft Isis:* Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1904 u. 1905.
Elberfeld. *Naturwiss. Verein:* Jahresberichte Heft 11 mit Beilage.
Emden. *Naturf. Gesellschaft:* 88. u. 89. Jahresbericht.
Erlangen. *Physikalisch-medizinische Societät:* Sitzungsberichte, Band XXXV—XXXVII.
Frankfurt a. M. *Senkenbergische Naturf. Gesellschaft:* Berichte 1904 und 1905.
Frankfurt a. O. *Naturwiss. Verein:* Helios Bd. XXII u. XXIII.
Freiburg i. B. *Naturf. Gesellschaft:* Berichte, Bd. XIV (1904), Band XVI (1906).
Giessen. *Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde:* 34. Bericht (1905). Berichte, neue Folge, medizin. Abt., Bd. I.
Görlitz. *Naturf. Gesellschaft:* Bd. XXIV; Bd. XXV, Heft 1.
Graz. *Naturwiss. Verein für Steiermark:* Mitteilungen 1903, 1904 u. 1905. Hauptrepertorium für 1884—1903.
Greifswald. *Geograph. Gesellschaft:* IX. Jahresbericht (1903—1905).
— *Naturwissenschaftl. Verein für Neu-Vorpommern und Rügen:* Mitteilungen, 35.—37. Jahrgang (1903—1905).
Halifax. *Nova Scotia, Canada: Nova Scotian Institute of Science:* Proceedings and Transactions, Vol. XI, Part. 1 u. 2.
Halle a. d. S. *Kaiserl. Leop.-Carol. deutsche Akademie der Naturforscher:* Nova acta 81/1, 82/3. Leopoldina 38—41.
— *Verein für Erdkunde:* Mitteilungen 1904, 1905 u. 1906.
Hamburg. *Naturwiss. Verein:* Abhandlungen, Bd. XII.
Hannover. *Naturhistorische Gesellschaft:* 50.—54. Jahresbericht (1899 bis 1904).
Heidelberg. *Naturhistor.-medizin. Verein:* Verhandlungen VIII. Bd., Heft 1. u. 2.
Hermannstadt. *Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften:* Verhandlungen u. Mitteilungen LIII. u. LIV. Bd. (1903 u. 1904).
Innsbruck. *Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg:* Zeitschrift Heft 48 (1904), 49 (1905).

Kansas. *University:* Science Bullet. Vol. II, Nos. 10—15.
Kassel. *Verein für Naturkunde:* XLIX. Bericht, 1903—1905.
Kiel. *Naturwiss. Verein für Schleswig-Holstein:* Schriften Bd. XIII, Heft 1. Register zu Bd. I—XII.
Klagenfurt. *Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnten:* Carinthia II, 1904, Nr. 3—6; 1905; 1906, Nr. 1—3. Jahrbuch 27.
Klausenberg. *Medizinisch-naturwissenschaftliche Sektion des siebenbürgischen Museumsvereins:* Bd. XXVI, 4 Hefte.
Königsberg. *Physikalisch-ökonomische Gesellschaft:* Schriften 45. u. 46. Jahrgang.
Landshut (Bayern). *Naturwiss. Verein:* XVII. Bericht 1900—1903.
Leipzig. *Naturf. Gesellschaft:* Sitzungsberichte 1903/04.
Linz. *Museum Francisco-Carolinum:* 62.—64 Jahresbericht.
Lüneburg. *Naturwissensch. Verein für das Fürstentum Lüneburg:* —
Luxemburg. *Société de botanique du Grand-Duché de Luxembourg:* Recueil Nr. 16 (1902—1903).
— *Verein der Luxemburger Naturfreunde:* Fauna 1904, 1905.
Lyon. *Société Linnéenne:* Annales 1903, 1904.
Magdeburg. *Naturwiss. Verein:* 1902—1904.
— *Museum für Natur- und Heimatkunde:* Abhandlungen u. Berichte Bd. I, Heft 1.
Mecklenburg. *Verein der Freunde der Naturgeschichte:* Archiv 58. Jg., 2. Abt.; 59. Jahrgang, 1. Abt.
Meissen. *Naturwiss. Gesellschaft Isis:* Mitteilungen 1903—1905, 1905—1906.
Mexiko. *Instituto Geológico:* Boletin 20, 21, Bd. I, Nr. 2—8.
Milwaukee. *Public Museum:* —
Montevideo. *Museo nacional:* Anales Tomo II, entrega I; Serie II, entrega II (apuntes botanicos); Flora uruguaya t. II, Bogen 12—26.
Moskau. *Société impériale des naturalistes:* Bulletins 1903, Nr. 4; 1904, Nr. 2—4.
München. *Ornitholog. Gesellschaft in Bayern:* IV. Jahresbericht 1903.
— *Kgl. hydrotech. Bureau:* Jahrbuch 1900, 1901, 1902 je Heft 4; 1903, 1904, 1905 vollständig; 1906 Heft 1.
Ebermayer u. Hartmann, Einfluß des Waldes auf den Grundwasserstand.
Specht, Das Pegnitzgebiet in Bezug auf seinen Wasserhaushalt.
— Größte Regenfälle in Bayern.
Herbst, Beziehung zwischen Niederschlagsmenge und größtmöglicher Abflußmenge.
Nancy. *Société des sciences:* Bulletins t. 5 u. 6.
Neapel. *Zoologische Sektion:* —
New York. *Academy of Sciences:* Annals Vol. XIV, p. 4; XV, p. 2 u. 3; XVI, p. 1 u. 2. Index Vol. XIV u. XV, memoirs Vol. II, part 4 (Ceratodus).
— *American Museum of Natural Hist.:* —
Nürnberg. *Naturhistorische Gesellschaft:* Abhandlungen XV. Bd., 2. u. 3. Heft, Jahresbericht 1904.

Osnabrück. *Naturwiss. Verein:* —
Passau. *Naturhistorischer Verein:* 19. Bericht, 1901—1904.
Philadelphia. *Academy of Natural Sciences:* Proceedings Vol. 56 und 57.
Prag. *Naturhistorischer Verein Lotos:* Lotos, neue Folge, XXIV. Bd., 1904.
Regensburg. *Naturwiss. Verein:* Berichte 10. Heft, 1903/4.
Reichenberg. *Verein der Naturfreunde:* Mitteilungen, 35—37. Jhrg.
Riga. *Naturforscher Verein:* Korrespondenzblatt 47.
Rochester. *Academy of Sciences:* Proceedings Vol. IV, pp. 137—202.
Rom. *Specola Vaticana:* —
St. Louis. *Academy of Sciences:* Transact Vol. XII, 9—10; XIII, 1—9; XIV, 1—8; XV. 1, 2, 4, 5.
— Missouri. *Botanical Garden:* Report 15, 16.
Stockholm. *Entomologiska Föreningen:* Ent. Tidskrift 1904, 1—4; 1905, 1—3.
Upsala. *Geologial Institution of University:* Bull. Vol. VI, 11, 12. Results part II (1905).
Washington. *Departement of Agriculture:* —
— *Departement of Interior:* U. St. Geological Survey. List of New Publications Nr. 11, 12, 15, 16.
— *Smithsonian Institution:* Proceedings Vol. 27—29.
Annual Report 1902—1904.
Bulletin Nr. 50, 53, 54, 55. Special Bull. 4, part 2. (1904).
Contributions from the U. St. Nat. Herbarium Vol. IX (Guam), Vol. X. part 1 u. 2.
Wien. *K. k. geolog. Reichsanstalt:* Verhandlung 1904, Nr. 9—18; 1905, Nr. 1—18; 1906, Nr. 1—10.
— *K. k. Naturhistorisches Hofmuseum:* Annalen XVIII, 2—4; XIX, 1—4; XX. 1—3.
— *K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft:* Verhandlungen 54. und 55. Bd.
— *Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse:* Bd. 44, 45 und 46.
Wiesbaden. *Nassauischer Verein für Naturkunde:* Jahrbücher 57 und 58.
Würzburg. *Physikalische medizinische Gesellschaft:* Sitzungsbericht 1904, 1905.
Zwickau. *Verein für Naturkunde.* 33. Jahresbericht 1903.

III. Geschenke von Autoren und Gesellschaften.

Dr. *F. Mann*, Hofrat in Würzburg:
Naturwissenschaftl. pädagog. Aphorismen. Würzburg 1884.
Grundzüge einer Undulationstheorie der Wärme. Würzb. 1885.
Mit welchen Mitteln und für welche Zwecke arbeitet die Realschule? München 1887.
Das Dulong'sche Gesetz im Lichte der mech. Wärmetheorie. Würzburg 1890.

Georg Simon Ohm. Erlangen und Leipzig 1890.
Die logischen Grundoperationen der Mathematik. Erlangen und Leipzig 1895.
Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik. Würzb. 1903.
Jahresbericht über das Schulwesen des Polytechnischen Zentralvereins für U.-Franken. Würzburg 1904.
Aus der Mathematik in die Logik. Leipzig 1906.

Dr. *G. Stierlin* in Schaffhausen:
Mitteil. der Schweiz. entomolog. Gesellschaft, Bd. 11, Heft 1 u. 2.

Prof. Dr. *C. Keller* in Zürich:
Ueber Maler und Malerei in Abessinien (Jahresbericht der geographischen ethnographischen Gesell. in Zürich 1903/04).
Die Mutationstheorie von de Vries im Lichte der Haustier-Geschichte (Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, Berlin 1905).
Eine Frühlingsfahrt nach den Balearen (Separat-Abdruck aus der Neuen Zürcher Zeitung 1906).

Prof. Dr. *U. Grubenmann* in Zürich:
Die Kristallinen Schiefer, I. Teil. Berlin 1904.

Alfred Kaiser von Arbon in Charlottenburg:
Handel und wirtschaftliche Verhältnisse des nordwestlichen Teils von Kamerun (Mitteilungen der ostschweizerischen geogr. commerc. Gesellschaft in St. Gallen 1904).
Die Ugandabahn in ihrem Einflusse auf die Eingeborenen (St. Gallen 1906).
Rassenbiologische Betrachtungen über das Massaivolk (Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, Berlin 1906).

Krd. Wohlgemuth, Lehrer in Frasnacht:
Aufsteigende und absteigende Entwicklung im Sonnensystem. Selbstverlag, 1906 (8 Exemplare).

Janet Charles, Président de la Société d'Entomologie de France.
Anatomie du gaster de la myrmica rubra.
Les habitations à bon marché.
L'esthétique dans les sciences de la nature.
Sur les rapports du Discopoma comata.
Etudes sur les fourmis, le guêpes et les abeilles, Note 1.
Notice sur les travaux scientifiques.

Krämer Henry, 424 South 44th, Philadelphia.
The use of copper in destroying typhoid organisms.
The origin and nature of colour in plants.
The oligodynamic action of copper foil on intestinal organisms.
The officiency of copper foil in destroying typhoid and colon bacils in water.

6me Congrès international de Zoologie 1904 à Berne.
Compte rendu des séances. (Durch Herrn Prof. Dr. Bedot in Genf).

Direccion General de Estadistica de la Provincia de Buenos Aires:
Demographia anno 1900, 1901, 1902.

Sociedade scientifica de Sao Paulo Brasilia: Revista No. 2.

Mitgliederverzeichnis

der

Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft.

(Abgeschlossen am 30. Sept. 1906.)

Vorstand.

Präsident: H. Wegelin, Professor.
Vizepräsident und Kurator: A. Schmid, Kantonschemiker.
Aktuar: A. Brodtbeck, Zahnarzt.
Quästor: Etter, Forstadjunkt.
Bibliothekar: Dr. Heß, Professor.
Engeli, Sekundarlehrer.
Dr. Eberli, Seminarlehrer.
V. Schilt, Apotheker.

A. Ehrenmitglieder (12).

Rebstein, J., Dr., Prof. am Polytechnikum in Zürich (seit 23. März 1877).
Keller, C., Dr., Professor der Zoologie am Polytechnikum in Zürich (seit 13. Dezember 1880).
Rauch, C. A., Kaufmann, in Bischofszell (seit 29. Sept. 1883).
Müller-Thurgau, Prof. Dr., Direktor der Weinbauschule in Wädenswil (seit 1. Oktober 1888).
Stierlin, G., Dr. med., in Schaffhausen (seit 1. Oktober 1888).
Zimmermann, Traugott, Kaufmann, in Batavia (seit 1. Okt. 1888).
Ilg, Minister, Abessinien (seit 3. Oktober 1892).
Grubenmann, Dr., Professor am Polytechnikum und an der Universität in Zürich (seit 27. September 1893).
Früh, J., Dr., Professor der Geographie am eidg. Polytechnikum in Zürich (seit 29. Oktober 1904).
Albrecht, Dr. med., in Frauenfeld (seit 14. Oktober 1905).
Haffter, El., Dr. med., in Frauenfeld (seit 14. Oktober 1905).
Wellauer, F., Zahnarzt, in Muralto (seit 14. Oktober 1905).

B. Ordentliche Mitglieder (123).

	Eintritt
Ammann, Oberstlieutenant, Frauenfeld	1872
Arbenz, E., Dr., Lebensmittelinspektor	1905
Bäumlin, J., Dr. med., Altnau	1902

	Eintritt
Baur, A., Dr., Chemiker, Steckborn	1885
Berger, G., Zahnarzt, Frauenfeld	1905
Biedermann, Apotheker, Frauenfeld	1905
Binswanger, Dr. med., Kreuzlingen	1879
Blattner, Sekundarlehrer, Tägerwilen	1886
Brenner, A., Architekt, Kurzdorf-Frauenfeld	1894
Brenner, Wilhelm, Architekt, Kurzdorf-Frauenfeld	1897
Brodtbeck, Zahnarzt, Frauenfeld	1892
Brunner, C., Dr., Direktor des Kantonsspitals Münsterlingen	1896
Christinger, Dr. med., Dießenhofen	1894
Dannacher, S., Dr., Professor, Frauenfeld	1905
Debrunner, Telegraphenchef, Frauenfeld	1899
Després, A., Feinmechaniker, Frauenfeld	1894
Eberli, J., Dr. phil., Seminarlehrer, Kreuzlingen	1894
Eder, Verhörrichter, Dießenhofen	1892
Eggmann, Sekundarlehrer, Wigoltingen	1892
Egloff, Dr. med., Kreuzlingen	1903
Engeli, Sekundarlehrer, Ermatingen	1882
Erni, E., Seminarlehrer, Kreuzlingen	1894
Etter, Forstadjunkt, Frauenfeld	1900
Feer, Zementfabrikant, Frauenfeld	1894
Fehr, V., Oberst, Karthause Ittingen bei Frauenfeld	1886
Fischer, H., Sekundarlehrer, Bischofszell	1905
Forrer, Dr., Frauenfeld	1903
Forster, Sekundarlehrer, Luzern	1899
Frank, Dr. med., Freigutstraße 6, Zürich	1894
Furrer, L. P., Zahnarzt, Romanshorn	1894
Gebhart, J., Arzt, Felben	1895
Geiger, Straßeninspektor, Frauenfeld	1879
Geiger, Sekundarlehrer, Altnau	1901
Graf, Sekundarlehrer, Weinfelden	1865
Gremminger, Lehrer, Matzingen	1897
Greuter, Ulr., Sekundarlehrer, Berg b. Weinfelden	1896
Gsell, J., Bezirkstierarzt, Romanshorn	1901
Guhl, Dr. med., Steckborn	1873
Häberlin, Dr., Seminardirektor, Kreuzlingen	1905
Haffter, Apotheker, Weinfelden	1873
Haffter, Max, Dr. med., Berg	1901
Haffter, Paul, Schloß Berg	1905
Hasenfratz, Bankdirektor, Frauenfeld	1894
Hausmann, Lehrer, Steckborn	1896
Heidegger, Kaufmann, Arbon	1892
Heitz, Oberst, Münchwilen	1873
Herzog, Emil, Lehrer, Landschlacht	1896
Heß, Prof. Dr., Frauenfeld	1878
Hofer, Landwirtschaftslehrer, Frauenfeld	1906
Huber, Dr., Buchhändler, Zürich	1876
Huber, Sekundarlehrer, Erlen	1892
Huber, Adolf, Chemiker, Märstetten	1903
Huber, Adolf, Tierarzt, Dippishausen	1902

	Eintritt
Hurter, Lithograph, Frauenfeld	1894
Imhof, Sekundarlehrer, Kreuzlingen	1885
Isler, Dr. med., Frauenfeld	1890
Kaiser, Sekundarlehrer, Müllheim	1874
Kappeler, Dr. med., Konstanz	1864
Kappeler-Ammann, Frauenfeld	1902
Kappeler-Haffner, Frauenfeld	1882
Kappeler, Otto, Kaufmann, Frauenfeld	1894
Keller, Eisenhändler, Frauenfeld	1886
Keller-Gysel, H., Kaufmann, Wädenswil	1899
Kesselring, Oberstlt., Bachtobel bei Weinfelden	1888
Knoll, Kaufmann, Frauenfeld	1877
Knoll, W., Dr. med., Frauenfeld	1905
Krayenbühl, Dr. med., Zihlschlacht	1901
Kreis, E., Sekundarlehrer, Amriswil	1900
Kundert, Kantonalbankdirektor, Zürich	1882
Labhardt, Dr., Chemiker, Schweizerhall	1884
Leemann, Kantonsgeometer, Frauenfeld	1903
Leisi, Dr. Prof., Frauenfeld	1906
Leutenegger, Sekundarlehrer, Schönholzerswilen	1901
Löhle, Ingenieur, Zürich	1891
Löhle, Lehrer, Müllheim	1900
Matter, Professor Dr., Frauenfeld	1900
Meier, Emil, Dr., Freies Gymnasium, Zürich	1904
Meier, Sekundarlehrer, Dußnang	1885
Merkle, a. Nationalrat, Frauenfeld	1878
Michel, Pfarrer, Märstetten	1896
Mühlebach, Direktor der landw. Winterschule Frauenfeld	1905
Müller, Albin, Sekundarlehrer, Eschenz	1901
v. Muralt, Apotheker, Bischofszell	1895
Nägeli, Dr. med., Bezirksarzt, Ermatingen	1884
Nägeli, Dr. med., Zürich, Bahnhofstr. 22	1891
Oehninger, Zahnarzt, Frauenfeld	1885
Oettli, Max, Dr., Glarisegg	1904
Osterwalder, Ingenieur, Kurzdorf-Frauenfeld	1894
Osterwalder, Sekundarlehrer, Birwinken	1392
Osterwalder, Dr., Assistent a. d. Weinbauschule Wädenswil	1898
Ott, Privatier, Müllheim	1901
Peter, Dr., Chemiker, Wellhausen	1883
Philippe, Dr., Assistent am kant. Laboratorium, Frauenfeld	1901
Pischl, C., Apotheker, Steckborn	1899
Ribi, Seminarlehrer, Kreuzlingen	1904
Rüttimann, Dr. Chemiker, Uetikon am Zürichsee	1897
Scherb, A., prakt. Arzt, Bischofszell	1901
Scherrer, Professor, Kantonsschule Zürich	1899
Scherrer, Sekundarlehrer in Eschlikon	1898
Scherzinger, Dr. med., Uttwil	1901
Schilt, Apotheker, Frauenfeld	1882
Schiltknecht, Dr. med., Weinfelden	1891
Schmid, Kantonschemiker, Frauenfeld	1888

	Eintritt
Schmid, Landwirtschaftslehrer, Frauenfeld	1905
Schüpp, Professor, Frauenfeld	1883
Schümperli, Jul., Straßeninspektor, Frauenfeld	1905
Schweizer, Sekundarlehrer, Frauenfeld	1877
Schweizer, Sekundarlehrer, Romanshorn	1886
Schweizer, Bezirksarzt, Bischofszell	1883
Schwyzer-Reber, Frauenfeld	1878
Seiler, Ulr., Sekundarlehrer, Weinfelden	1894
Stauffacher, Dr. Professor, Frauenfeld	1893
Stierlin, Fabrikant, Wängi	1873
Stoffel, Moritz, Chemiker, Arbon	1896
Streckeisen, Dr. med., Bezirksarzt, Romanshorn	1882
Thalmann, Sekundarlehrer, Frauenfeld	1884
Vogler, Otto, Dr. med., Frauenfeld	1896
Wagner, Sekundarlehrer, Alterswilen	1885
Wegelin, Professor, Frauenfeld	1874
Wehrli, Eugen, Dr. med., Frauenfeld	1891
Weideli, Lehrer, in Hohentannen	1895
Wildbolz, R., Dr. med., Amriswil	1901
Zeller, M., Apotheker, Romanshorn	1894

JAN 4 1907